

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-355320

(43)Date of publication of application : 24.12.1999

(51)Int.Cl.

H04L 12/28  
H04L 12/56  
H04L 29/08  
H04N 7/18

(21)Application number : 11-045572

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 23.02.1999

(72)Inventor : HATAE SHINICHI  
KOBAYASHI TAKASHI  
ONISHI SHINJI  
ARAIDA MITSUHISA

(30)Priority

Priority number : 10 42656    Priority date : 24.02.1998    Priority country : JP  
10 49892    02.03.1998

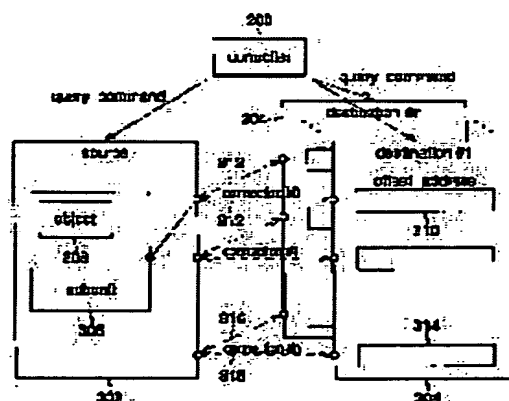
JP

## (54) DATA COMMUNICATION SYSTEM, METHOD AND DEVICE AND DIGITAL INTERFACE

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To surely and continuously transfer the object data which require no real time performance by discriminating the logical connection relation that is set between a transmitter and a receiver of information data based on the address information which designate a memory space of the receiver.

**SOLUTION:** The 1st and n-th memory spaces 310 and 314 are designated in a destination node 304 by the destination offset serving as an address that designates in common the memory spaces of (n) pieces of nodes 304. Meanwhile, one or more 1st and n-th logical connection relations and the connections 312 and 316 can be set between the node 304 and a



source node 302. When a transfer request is received for a certain piece of object data 308, one or plural controllers 200 set the data 308 based on a communication protocol and transfer the data 308. Under such conditions, plural destination offsets which can be used by a single connection can be set and plural forms data communication can be simultaneously performed by a single connection.

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**\* NOTICES \***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The data telecommunication system which is a data telecommunication system which communicates using the logical connection relation set up between the transmission system which transmits information data, and the receiver which receives these information data, and is characterized by distinguishing said logical connection relation according to the address information which specifies the room of said receiver.

[Claim 2] Said data telecommunication system is a data telecommunication system according to claim 1 characterized by this managed device connecting between said transmission systems and said receivers to logical connection relation including the managed device which has the function to manage said logical connection relation.

[Claim 3] Said managed device is a data telecommunication system according to claim 2 characterized by notifying the information for identifying said logical connection relation to said transmission system and said receiver.

[Claim 4] The information for identifying said logical connection relation is a data telecommunication system according to claim 3 characterized by what is notified using the Asynchronous transmittal mode based on IEEE1394 specification.

[Claim 5] Said address information is a data telecommunication system given in any 1 term of claims 1-4 characterized by differing for said every logical connection relation.

[Claim 6] Said room is a data telecommunication system given in any 1 term of claims 1-5 characterized by being the imagination room which the device which constitutes said data telecommunication system has.

[Claim 7] Said address information is a data telecommunication system given in any 1 term of claims 1-6 characterized by being stored in the header unit of the communication link packet which communicates said information data.

[Claim 8] The information for identifying said logical connection relation is a data telecommunication system given in any 1 term of claims 1-7 characterized by being stored in the data division of the communication link packet which communicates said information data.

[Claim 9] Said information data are a data telecommunication system given in any 1 term of claims 1-8 characterized by sequential transmission being carried out by two or more communication link packets.

[Claim 10] Said information data are a data telecommunication system given in any 1 term of claims 1-9 characterized by being broadcast.

[Claim 11] Said information data are a data telecommunication system given in any 1 term of claims 1-10 characterized by being transmitted using the Asynchronous transmittal mode based on IEEE1394 specification.

[Claim 12] Said information data are a data telecommunication system given in any 1 term of claims 1-9 characterized by being transmitted using a communication link packet including the information for identifying said logical connection relation.

[Claim 13] Said managed device is a data telecommunication system according to claim 2 characterized by the ability to set up one or more logical connection relation between the transmission system of a lot, and a receiver.

[Claim 14] Said managed device is a data telecommunication system according to claim 2

characterized by the ability to set up one or more logical connection relation among one a transmission system and two or more receivers.

[Claim 15] Said managed device is a data telecommunication system according to claim 2 characterized by the ability to set up one or more logical connection relation between two or more transmission systems and one receiver.

[Claim 16] Said managed device is a data telecommunication system according to claim 2 characterized by the ability to set up one or more logical connection relation between two or more transmission systems and two or more receivers.

[Claim 17] Said logical connection relation is a data telecommunication system given in any 1 term of claims 1-16 characterized by specifying the predetermined room which said receiver has at a publication.

[Claim 18] Said room is a data telecommunication system given in any of claims 2-17 characterized by specifying a different field for said every logical connection relation they are.

[Claim 19] It is a data telecommunication system given in any of claims 2-18 characterized by performing disconnection connection-related [ between said transmission systems and said receivers / logical ] by said managed device or said receiver they are.

[Claim 20] Said receiver is a data telecommunication system given in any of the address information which shows the size of a receive buffer, and the predetermined field of room, the sequential number which shows the pointer of data initiation, and claims 1-19 characterized by including at least one information on informational which shows a preparation completion they are to the connection request of said transmission system.

[Claim 21] Said receiver is a data telecommunication system given in any of claims 1-20 characterized by preparing the bit which shows that data were received normally they are.

[Claim 22] Said transmission system is a data telecommunication system given in any of claims 1-21 which carry out the predetermined period time check of the response from said receiver, and are characterized by detecting the abnormalities in a communication link by this period they are.

[Claim 23] Said transmission system is a data telecommunication system according to claim 22 characterized by starting automatically resending actuation of the information data to said receiver when said abnormalities in a communication link are detected.

[Claim 24] The data telecommunication system characterized by storing the information which specifies the predetermined field of the room which stores the information included in it at this communication link packet while the logical connection relation between two or more devices is shown in the header unit of the communication link packet which is a data telecommunication system using the communication mode which transmits two or more communication link packets to continuation and asynchronous, and is generated based on said communication mode.

[Claim 25] Said communication link packet is a data telecommunication system according to claim 24 characterized by being broadcast.

[Claim 26] the information data which are the data telecommunication system constituted by two or more devices, distinguished the communication link between the devices by which plurality differs by the logical connection relation from which plurality differs, and communicated -- this -- the data telecommunication system characterized by storing in the room corresponding to logical connection relation.

[Claim 27] Said room is a data telecommunication system according to claim 26 characterized by being the imagination room which the device which stores said information data which communicated has.

[Claim 28] The data telecommunication system which is a data telecommunication system which communicates using the logical connection relation set up between the transmission system which transmits information data, and the receiver which receives these information data, and is characterized by storing the information which shows said logical connection relation in the header unit instead of data division of the communication link packet constituted using said information data.

[Claim 29] The data communication unit which is a data communication unit which communicates using the logical connection relation set up between the transmission system which transmits information data, and the receiver which receives these information data, and is characterized by to provide the means of communications which transmits said information data, and a distinction means

to distinguish said logical connection relation according to the address information which specifies the room of said receiver.

[Claim 30] The data communication unit carry out being the data communication unit which has the communication mode which transmits two or more communication link packets to continuation and asynchronous, and providing the control means which controls said generation means to store the information which specifies the predetermined field of the room which stores the information included in it at this communication link packet while the logical connection relation of two or more devices is shown in a generation means generate the communication link packet based on said communication mode, and the header unit of said communication link packet as the description.

[Claim 31] The data communication unit characterized by to provide a distinction means to distinguish the communication link between the devices by which it is a data communication unit connectable with the data telecommunication system constituted by two or more devices, and plurality differs by the logical connection relation from which plurality differs, and a storing means to store the information data which communicated in the room corresponding to said logical connection relation.

[Claim 32] The data communication unit which is the data communication unit which communicates using the logical connection relation set up between the transmission system which transmits information data, and the receiver which receives these information data, and is characterized by to provide the control means which controls said means of communications to store the means of communications which transmits and receives said information data, and the information which show said logical connection relation in the header unit instead of data division of the communication link packet constituted using said information data.

[Claim 33] The data communication approach which is the data communication approach which communicates using the logical connection relation set up between the transmission system which transmits information data, and the receiver which receives these information data, and is characterized by distinguishing said logical connection relation according to the address information which specifies the room of said receiver.

[Claim 34] The data-communication approach characterized by to store the address information which specifies the predetermined field of the room which stores ID information which shows the logical connection relation between two or more devices to the header unit of the communication link packet which is the data communication approach of having the communication mode which transmits two or more communication link packets to continuation and asynchronous, and is generated based on said communication mode, and the information included at this communication link packet.

[Claim 35] the logical connection relation from which plurality differs the communication link between the devices by which it is the data communication approach applicable to the data telecommunication system constituted by two or more devices, and plurality differs -- distinguishing -- this -- the data communication approach characterized by storing the information data which communicated to the room corresponding to logical connection relation.

[Claim 36] The data communication approach which is the data communication approach which communicates using the logical connection relation set up between the transmission system which transmits information data, and the receiver which receives these information data, and is characterized by storing the information which shows said logical connection relation in the header unit instead of the data division constituted using said information data.

[Claim 37] The source node characterized by transmitting the data which consist of one or more segments using at least one asynchronous communication, One or more destination nodes which receive the data transmitted from said source node, The controller which sets up logical connection relation between said source node and said destination node is provided. The predetermined field of the room which said one or more destination nodes have is a data telecommunication system characterized by what is specified with said logical connection relation.

[Claim 38] Said source node is a data telecommunication system according to claim 37 characterized by transmitting said data based on the logical connection relation between said one or more destination nodes.

[Claim 39] Said source node is a data telecommunication system according to claim 37 or 38 characterized by performing said at least one asynchronous communication continuously.

[Claim 40] Said one or more destination nodes are data telecommunication systems given in any 1 term of claims 37-39 characterized by transmitting said data based on the logical connection relation between said source nodes.

[Claim 41] Said one or more destination nodes are data telecommunication systems given in any 1 term of claims 37-40 characterized by returning a response to the data transmitted using said asynchronous communication.

[Claim 42] Said controller is a data telecommunication system given in any 1 term of claims 37-41 characterized by the ability to set up one or more logical connection relation between said source node and said one or more destination nodes.

[Claim 43] Said logical connection relation is a data telecommunication system given in any 1 term of claims 37-42 characterized by being opened by said controller or the destination node after said data transfer.

[Claim 44] Said data telecommunication system is a data telecommunication system given in any 1 term of claims 37-43 characterized by performing initial setting required in order to transmit said data between said source node and said one or more destination nodes.

[Claim 45] Said controller is a data telecommunication system according to claim 44 characterized by the ability to set up a part of initial information set up by said initial setting.

[Claim 46] Said one or more destination nodes are data telecommunication systems according to claim 44 characterized by notifying initial information required for said initial setting to said source node.

[Claim 47] Said source node is a data telecommunication system according to claim 44 characterized by performing said initial setting using the initial information notified from said one or more destination nodes.

[Claim 48] The destination node address which specifies in common the room which said one or more destinations have in said initial setting, the data telecommunication system according to claim 44 characterized by setting up at least one of the sizes of a receive buffer.

[Claim 49] Said source node is a data telecommunication system given in any 1 term of claims 37-48 characterized by broadcasting said data using said asynchronous communication.

[Claim 50] Said source node is a data telecommunication system given in any 1 term of claims 37-49 characterized by writing said data in the common room which said one or more destinations have using said asynchronous communication.

[Claim 51] Said one or more destination nodes are data telecommunication systems given in any 1 term of claims 37-50 characterized by storing said data in the common room which a destination node has.

[Claim 52] Said asynchronous transmission is a data telecommunication system given in any 1 term of claims 37-51 characterized by being based on the Asynchronous transmittal mode of IEEE1394-1995 specification.

[Claim 53] Said data telecommunication system is a data telecommunication system given in any 1 term of claims 37-52 characterized by being a bus mold network.

[Claim 54] Said data telecommunication system is a data telecommunication system given in any 1 term of claims 37-53 characterized by being a network based on IEEE1394-1995 specification.

[Claim 55] The data which consist of said one or more segments are a data telecommunication system given in any 1 term of claims 37-54 characterized by being at least one of static-image data, file data, and the program data.

[Claim 56] The step which sets up logical connection relation between a source node and one or more destination nodes, The step which transmits the data which consist of one or more segments to said one or more destination nodes using at least one asynchronous communication, The step which receives the data transmitted using said asynchronous communication using said logical connection relation, The data communication approach characterized by performing the step which specifies the predetermined field of the room which said one or more destination nodes have with said logical connection relation.

[Claim 57] The source node which transmits the data which consist of one or more segments using at least one broadcasting, One or more destination nodes which receive the data transmitted from said source node, A means to specify with said logical connection relation which specifies the predetermined field of the room which said one or more destination nodes have is provided. Said

source node and said one or more destination nodes are a data telecommunication system characterized by managing said data transfer based on the logical connection relation set up between said source nodes and said destination nodes.

[Claim 58] The step which sets up logical connection relation between a source node and one or more destination nodes, The step which transmits the data which consist of one or more segments to said one or more destination nodes using at least one broadcasting communication link, The step which receives the data transmitted using said broadcasting communication link based on said logical connection relation, The data communication approach characterized by performing the step which specifies the predetermined field of the room which said one or more destination nodes have with said logical connection relation.

[Claim 59] The digital interface characterized by providing a means, PAKETTAIZU [ the data which consist of one or more segments / at least one communication link packet ], a setting-out means to set up logical connection relation among said one or more destination nodes, and a means to asynchronous-transmit said communication link packet using the logical connection relation set up by said setting-out means.

[Claim 60] The digital interface characterized by providing a receiving means to receive at least one communication link packet asynchronous-transmitted using the logical connection relation set up between source nodes, and the write-in means which writes the data contained in the communication link packet received by said receiving means in other equipments and common room.

[Claim 61] The digital interface characterized by providing a setting-out means to set up logical connection relation between a source node and one or more destination nodes, and an advice means to notify the connection ID for identifying said logical connection relation set up by said setting-out means to said source node and said one or more destination nodes.

</SDO>

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

**[Detailed Description of the Invention]****[0001]**

**[Field of the Invention]** Especially this invention relates to a communications protocol applicable to the network which information data (image data is included) and command data are made intermingled, and communicates at a high speed, and its network about a data telecommunication system, the data communication approach, a data communication unit, and a digital interface.

**[0002]**

**[Description of the Prior Art]** Conventionally, it was a hard disk and a printer that whose utilization frequency was the highest in the peripheral device of a personal computer (the following, PC). These peripheral devices were connected with PC by the digital interface with the versatility of the input/output interface of dedication, or a SCSI (small computer system interface) interface.

**[0003]** On the other hand, AV (Audio/Visual) devices, such as a digital camera and a digital camcorder, are also capturing the spotlight as one of the peripheral devices of PC in recent years. These AV (Audio/Visual) devices were also connected with PC through the dedicated interface.

**[0004]** Drawing 10 is drawing showing the conventional communication system constituted with PC and the AV equipment. As for an AV equipment (digital camera) and 102, in drawing 10, 101 is [ PC and 103 ] printers.

**[0005]** In a digital camera 101, the memory which 104 compresses an image pick-up image and is recorded, the decryption section which 105 elongates the compression image data recorded on memory 104, and is decoded, the 106 image-processing sections, the display which a D/A converter and 108 become from EVF in 107, and 109 are the digital I/O sections of dedication to which digital one connects a camera 101 and PC102.

**[0006]** In PC102, the digital I/O section of dedication to which 110 connects PC102 and a digital camera 101, the control unit which 111 becomes from a keyboard, a mouse, etc., the decryption section which 112 elongates compression image data and is decoded, and 113 are a display and a SCSI interface to which in a hard disk and 115 MPU and 117 connect a PCI bus to and, as for 118, memory, such as RAM, and 116 connect [ 114 ] PC102 and a printer 103.

**[0007]** In a printer 103, the SCSI interface to which 119 connects a printer 103 and PC102, the printer controller with which memory and 121 control a printer head and, as for 122, 120 controls actuation of a printer 103, and 123 are drivers.

**[0008]** In the conventional communication system, the digital interface (digital I/O section 109) which a digital camera 101 has, and the digital interface (SCSI interface 110) which a printer 103 has are incompatible, and was not able to carry out direct continuation of them. Therefore, when a digital camera 101 wanted to communicate a static image to a printer 103, it surely needed to mind PC.

**[0009]** Moreover, since a data transfer rate was a low parallel communication link when treating mass data like the static image which an AV equipment has, or a dynamic image especially in a conventional dedicated interface and a conventional SCSI interface, there were many problems of that a connection type with few the numbers and classes of peripheral device which a telecommunication cable is thick and can connect has a limit, being unable to perform real time data transfer.

**[0010]** 1394 to IEEE(The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.) 1995 specification is known as one of the high speed of the next generation which solves such a trouble, and the high



performance digital interfaces.

[0011] There are the following descriptions in the digital interface (the following and 1394 interface) based on IEEE1394-1995 specification.

(1) A data transfer rate is high-speed.

(2) A real time data transfer method (namely, Isochronous transmittal mode) and the Asynchronous transmittal mode are supported.

(3) The high connection configuration (topology) of a degree of freedom can be built.

(4) The plug-and-play function and the hot-swapping function are supported.

[0012]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, although IEEE1394-1995 specification had defined the physical and electric configuration of a connector, and two most fundamental data transfer methods, it had not defined being what kind of data format, and transmitting and receiving what kind of data based on what kind of communications protocol.

[0013] Moreover, in the Isochronous transmittal mode of IEEE1394-1995 specification, since the response to a sending-out packet is not specified, it is not guaranteed whether each Isochronous packet was received certainly. Therefore, when you wanted to transmit two or more continuous data certainly, the Isochronous transmittal mode was not able to be used to divide one file data into two or more data, and transmit it certainly.

[0014] Moreover, in the Isochronous transmittal mode of IEEE1394-1995 specification, even when an opening is in a transfer band, a communicative total is restricted to 64 pieces. For this reason, the Isochronous transmittal mode was not able to be used to perform much communication links in few transfer bands.

[0015] Moreover, a data transfer must be interrupted for IEEE1394-1995 specification when bus reset arises according to connection/separation of ON/OFF of the power source of a node, and a node. However, by IEEE1394-1995 specification, when data transfer was interrupted by the error at the time of bus reset or transmission, it was not able to know about having lost the data of what kind of content. Furthermore, in order to return the transfer interrupted once, the very complicated communication procedure needed to be stepped on.

[0016] Here, bus reset is the function to perform automatically recognition of new topology, and setting out of the address (node ID) assigned to each node. By this function, a plug-and-play function and a hot-swapping function can be offered by IEEE1394-1995 specification.

[0017] Moreover, in the communication system based on IEEE1394-1995 specification, although real time nature was not needed, the communications protocol for dividing into one or more segment data the object data with comparatively much amount of data (for example, static-image data, graphics data, text data, file data, program data, etc.) with which dependability is demanded, and transmitting them continuously was not proposed concretely.

[0018] Moreover, in the communication system based on IEEE1394-1995 specification, the communications protocol for realizing data communication between two or more devices using the communication mode which broadcasts data to asynchronous was not proposed concretely, either.

[0019] This invention aims at offering the technique in which the object data which real time nature does not need can be transmitted continuously and certainly in a data telecommunication system, the data communication approach, a data communication unit, and a digital interface, in view of an above-mentioned trouble. Moreover, other objects of this invention aim at offering the technique which can match the logical connection relation between a source node and one or more destination nodes, and the offset address which specifies in common the room which each destination node has, can simplify an offset address, and can simplify distinction of the connection ID of received data in a data telecommunication system, the data communication approach, a data communication unit, and a digital interface. Moreover, the object of others of this invention aims at aiming at offering the technique which can control buildup of the time delay which will be produced by the time it starts the data communication between a source node and two or more destination nodes in a data telecommunication system, the data communication approach, a data communication unit, and a digital interface. Moreover, the object of others of this invention aims at enabling it to detect easily the data lost by data transfer interruption. Moreover, the object of others of this invention aims at enabling it to perform the return from interruption of data transfer certainly and simply. Moreover,

the object of others of this invention aims at preventing buildup of circuit magnitude.

[0020]

[Means for Solving the Problem] The data telecommunication system of this invention is a data telecommunication system which communicates using the logical connection relation set up between the transmission system which transmits information data, and the receiver which receives these information data, and is carrying out the description of distinguishing said logical connection relation according to the address information which specifies the room of said receiver. Moreover, the place by which it is characterized [ of the data telecommunication system of this invention / other ] is a data telecommunication system using the communication mode which transmits two or more communication link packets to continuation and asynchronous. The description of storing the information which specifies the predetermined field of the room which stores the information included in it at this communication link packet while the logical connection relation between two or more devices is shown in the header unit of the communication link packet generated based on said communication mode is carried out. moreover, the information data which the place by which it is characterized [ of others of the data telecommunication system of this invention ] is the data telecommunication system constituted by two or more devices, distinguished the communication link between the devices by which plurality differs by the logical connection relation from which plurality differs, and communicated -- this -- the description of storing in the room corresponding to logical connection relation is carried out. Moreover, the place by which it is characterized [ of others of the data telecommunication system of this invention ] is the data telecommunication system which communicates using the logical connection relation set up between the transmission system which transmits information data, and the receiver which receives these information data, and is characterized by to store the information which shows said logical connection relation in the header unit instead of data division of the communication link packet constituted using said information data.

[0021] The data communication unit of this invention is a data communication unit which communicates using the logical connection relation set up between the transmission system which transmits information data, and the receiver which receives these information data, and is characterized by to provide the means of communications which transmits said information data, and a distinction means distinguish said logical connection relation according to the address information which specifies the room of said receiver. Moreover, the place by which it is characterized [ of the data communication unit of this invention / other ] A generation means to be the data communication unit which has the communication mode which transmits two or more communication link packets to continuation and asynchronous, and to generate the communication link packet based on said communication mode, It is characterized by providing the control means which controls said generation means to store the information which specifies the predetermined field of the room which stores the information included in it at this communication link packet while the logical connection relation of two or more devices is shown in the header unit of said communication link packet. Moreover, the place by which it is characterized [ of others of the data communication unit of this invention ] is a data communication unit connectable with the data telecommunication system constituted by two or more devices, and is characterized by to provide a distinction means distinguish the communication link between the devices by which plurality differs by the logical connection relation from which plurality differs, and a storing means store the information data which communicated in the room corresponding to said logical connection relation. Moreover, the place by which it is characterized [ of others of the data communication unit of this invention ] The means of communications which is the data communication unit which communicates using the logical connection relation set up between the transmission system which transmits information data, and the receiver which receives these information data, and transmits and receives said information data, It is characterized by providing the control means which controls said means of communications to store the information which shows said logical connection relation in the header unit instead of data division of the communication link packet constituted using said information data.

[0022] The data communication approach of this invention is the data communication approach which communicates using the logical connection relation set up between the transmission system

which transmits information data, and the receiver which receives these information data, and is characterized by distinguishing said logical connection relation according to the address information which specifies the room of said receiver. Moreover, the place by which it is characterized [ of the data-communication approach of this invention / other ] is the data-communication approach of having the communication mode which transmits two or more communication link packets to continuation and asynchronous, and is characterized by to store the address information which specifies the predetermined field of the room which stores ID information which shows the logical connection relation between two or more devices to the header unit of the communication link packet generated based on said communication mode, and the information included at this communication link packet. moreover, the logical connection relation from which plurality differs the communication link between the devices by which the place by which it is characterized [ of others of the data communication approach of this invention ] is the data-communication approach applicable to the data telecommunication system constituted by two or more devices, and plurality differs -- distinguishing -- this -- it is characterized by to store the information data which communicated to the room corresponding to logical connection relation. Moreover, the place by which it is characterized [ of others of the data-communication approach of this invention ] is the data-communication approach which communicates using the logical connection relation set up between the transmission system which transmits information data, and the receiver which receives these information data, and is characterized by to store the information which shows said logical connection relation in the header unit instead of the data division constituted using said information data.

[0023] The source node characterized by the data telecommunication system of this invention transmitting the data which consist of one or more segments using at least one asynchronous communication, One or more destination nodes which receive the data transmitted from said source node, The controller which sets up logical connection relation between said source node and said destination node, The description of having a means to specify with said logical connection relation which specifies the predetermined field of the room which said one or more destination nodes have is carried out. Moreover, the place by which it is characterized [ of the data communication approach of this invention / other ] The step which sets up logical connection relation between a source node and one or more destination nodes, The step which transmits the data which consist of one or more segments to said one or more destination nodes using at least one asynchronous communication, It is characterized by performing the step specified with said logical connection relation which specifies the predetermined field of the room where the step received using said logical connection relation and said one or more destination nodes have data transmitted using said asynchronous communication.

[0024] The digital interface of this invention is characterized by providing a means, PAKETTAIZU [ the data which consist of one or more segments / at least one communication link packet ], and a means to asynchronous-transmit said communication link packet using the logical connection relation set up among one or more destination nodes. Moreover, the place by which it is characterized [ of the digital interface of this invention / other ] is characterized by providing a means to receive at least one communication link packet asynchronous-transmitted using the logical connection relation set up between source nodes, and the means which writes the data contained in said communication link packet in other equipments and common room. Moreover, the place by which it is characterized [ of others of the digital interface of this invention ] is characterized by providing a means to set up logical connection relation between a source node and one or more destination nodes, and a means to notify the connection ID for identifying said logical connection relation to said source node and said one or more destination nodes.

[0025]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the suitable example of this invention is explained to a detail with reference to a drawing. Drawing 1 is drawing showing an example of the configuration of the data telecommunication system in this example. The data telecommunication system of this example is constituted by the computer 10, the camera one apparatus digital video recorder 28, and the printer 60 as shown in drawing 1 .

[0026] First, the configuration of a computer 10 is explained. 12 is a processing unit (MPU) which

controls actuation of a computer 10. 14 is 1394 interfaces which have a function about the communications protocol specified in the function and this example based on IEEE1394-1995 specification.

[0027] 16 is a control unit which consists of a keyboard, a mouse, etc. 18 is a decoder which decodes the digital data (dynamic-image data, static-image data, voice data, etc.) by which compression coding was carried out. 20 is a display (display) which consists of indicating equipments, such as a CRT display and a liquid crystal panel.

[0028] 22 is a hard disk (HD) which records various kinds of digital data (dynamic-image data, static-image data, voice data, graphics data, text data, program data, etc.). 24 is an internal memory. 26 is an internal bus which connects each processing section of the computer 10 interior, such as a PCI bus, mutually.

[0029] Next, it pokes and explains to the configuration of the camera one apparatus digital video recorder (DVCR is called hereafter) 28. 30 is the image pick-up section (opt) which changes the optical image of a photographic subject into an electrical signal, and boils and changes the electrical signal. 32 is an analogue-to-digital (A/D) converter.

[0030] 34 is the image-processing section which changes into the digital image data of a predetermined format the dynamic image and static image which were digitized. 36 is compression/expanding processing section, and has the function which decodes the digital data (dynamic-image data, static-image data, voice data, etc.) by which compression coding was carried out, and the function which carries out high efficiency coding of the digital image data (for example, it quantizes after orthogonal transformation per predetermined image like an MPEG method or DV method, and variable length coding is carried out).

[0031] 38 is memory which stores temporarily the digital image data by which high efficiency coding was carried out. 40 is memory which stores temporarily the digital image data by which high efficiency coding is not carried out. 42 is a data selector. 44 is 1394 interfaces which have a function about the communications protocol specified in the function and this example based on IEEE1394-1995 specification.

[0032] 46 and 48 are memory control sections which control writing and read-out of memory 38 and memory 40. 50 is a control section (system controller) which controls actuation of DVCR28, and has a microcomputer. 52 is a control unit which consists of remote control, a control panel, etc. 54 is an electronic viewfinder (EVF). 56 is a D/A converter.

[0033] 58 is the record playback section which consists of record media, such as a magnetic tape, a magnetic disk, and a magneto-optic disk, and carries out record playback of various kinds of digital data (dynamic-image data, static-image data, voice data, etc.).

[0034] Next, the configuration of a printer 60 is explained. 62 is 1394 interfaces which have a function about the communications protocol specified in the function and this example based on IEEE1394-1995 specification. 64 is a data selector. 66 is a control unit which consists of a manual operation button, a touch panel, etc.

[0035] 68 is a printer controller which controls actuation of a printer 60. 70 is a decoder. 72 is an internal memory. 74 is the image-processing section which processes the static-image data received through 1394 interfaces, text data, graphics data, etc. 76 is a driver. 78 is a printer head.

[0036] As shown in drawing 1, each communication device (a node is called hereafter) of a computer 10, DVCR28, and a printer 60 is mutually connected through 1394 interfaces 14, 44, and 62 (the network constituted with 1394 interfaces is hereafter called a 1394 serial bus).

[0037] Transfer of various kinds of object data (for example, dynamic-image data, static-image data, voice data, graphics data, text data, program data, etc.) and remote operation of each node by command data are attained by defining a predetermined communications protocol. This example defines the communications protocol which used the Asynchronous transmittal mode.

[0038] Next, actuation of each node which constitutes the communication system of this example using drawing 1 is explained. First, the function and actuation of each processing section which constitute a computer 10 are explained. In this example, a computer 10 operates as the controller which controls transmission and reception of the image data between DVCR28 and a printer 60, or a controller which operates DVCR28 and a printer 60 by remote control.

[0039] MPU12 moves various data to an internal memory 24 while performing software currently

recorded on the hard disk 22. Moreover, MPU12 doubles mediation actuation of each processing section connected by the internal bus 26 etc., and is performed.

[0040] 1394 interfaces 14 can transmit the image data currently recorded on the hard disk 22 or the internal memory 24 on a 1394 serial bus while receiving the image data transmitted on the 1394 serial bus. Moreover, 1394 interfaces 14 can also transmit the command data for operating other nodes on a 1394 serial bus by remote control. Furthermore, 1394 interfaces 14 also have the function to transmit the signal transmitted through the 1394 serial bus to other nodes.

[0041] A user chooses desired software through a control unit 16, and performs software currently recorded on MPU12 by the hard disk 22. Here, a user is shown the information about this software by the display 20. A decoder 18 decodes the image data which received from the 1394 serial bus based on this software. A user is shown the decoded image data by the display 20.

[0042] Next, the function and actuation of each processing section which constitute DVCR28 are explained. In this example, DVCR28 operates as an image sending set (source node) which carries out the Asynchronous transfer of the image data based on the communications protocol of this example. The image pick-up section 30 changes the optical image of a photographic subject into the electrical signal which consists of a luminance signal (Y) and a color-difference signal (C), and supplies the electrical signal to A/D converter 60. A/D converter 32 digitizes the electrical signal.

[0043] The image-processing section 34 multiplexes them while performing a predetermined image processing to the luminance signal and color-difference signal which were digitized.

Compression/expanding processing section 36 compresses the amount of data of the digitized luminance signal and a color-difference signal. Here, compression/expanding processing section 36 may be processed to a luminance signal, a color-difference signal, and juxtaposition using the independent compression processing circuit. Moreover, they may be processed to time sharing using a common compression processing circuit.

[0044] Moreover, in compression/expanding processing section 36, in order to make it strong to a transmission-line error, shuffling processing is performed to compression image data. Thereby, a continuous digital error (namely, burst error) is convertible for the discrete error (namely, random error) which retouch and interpolation tend to perform. When this down stream processing is brought before compression processing to equalize the bias of the amount of information by the roughness and fineness in the screen of an image here, the convenience at the time of using variable length coding, such as a run length, is good.

[0045] In compression/expanding processing section 36, the data identification information (ID) for restoring shuffling is added to compression image data. Compression/expanding processing section 36 adds an error correction sign (ECC) to compression image data, in order to reduce the error at the time of record playback.

[0046] The image data compressed in compression/expanding processing section 36 is supplied to memory 38 and the record playback section 58. The record playback section 58 records the compression image data to which ID and ECC were added on record media, such as a magnetic tape. Here, compression image data is recorded on different independent record area from voice data.

[0047] On the other hand, D/A conversion of the image data supplied to D/A converter 56 from the image-processing section 34 is carried out. EVF54 displays the analog picture signal supplied from D/A converter 56. Moreover, the image data processed in the image-processing section 34 is supplied also to memory 40. Here, incompressible image data is stored in memory 40.

[0048] A data selector 42 chooses memory 38 or memory 40 based on directions of a user, and supplies compression image data or incompressible image data to 1394 interfaces 44. Moreover, a data selector 42 supplies the image data supplied from 1394 interfaces 44 to memory 38 or memory 40.

[0049] 1394 interfaces 44 carry out the Asynchronous transfer of compression image data or the incompressible image data based on the communications protocol of this example mentioned later. Moreover, 1394 interfaces 44 receive the control command for controlling DVCR28 through a 1394 serial bus. The received control command is supplied to a control section 50 through a data selector 42. 1394 interfaces 44 return the response to the aforementioned control command.

[0050] Next, the function and actuation of each processing section which constitute a printer 60 are explained. In this example, a printer 60 operates as an image receiving set (destination node) which

receives and prints the image data by which the Asynchronous transfer was carried out based on the communications protocol of this example.

[0051] 1394 interfaces 62 receive the image data and control command by which the Asynchronous transfer was carried out through the 1394 serial bus. Moreover, 1394 interfaces 62 transmit the response to control command.

[0052] The received image data is supplied to a decoder 70 through a data selector 64. A decoder 70 decodes this image data and outputs the result to the image-processing section 74. The image-processing section 74 memorizes the decoded image data temporarily in memory 72.

[0053] Moreover, the image-processing section 74 changes into the data for printing the image data temporarily memorized by memory 72, and supplies it to the printer head 78. The printer head 78 performs printing based on control of a printer controller 68.

[0054] On the other hand, the received control command is inputted into a printer controller 68 through a data selector 64. A printer controller 68 performs various control about printing based on this control data. For example, the location of the paper feed by the driver 76 and the printer head 78 etc. is controlled.

[0055] Next, the configuration of 1394 interfaces 14, 44, and 62 of this example is explained to a detail using drawing 8. 1394 interfaces consist of two or more layers (hierarchy) functionally.

[0056] In drawing 8, 1394 interfaces are connected with 1394 interfaces of other nodes through the telecommunication cable 801 based on IEEE1394-1995 specification. Moreover, 1394 interfaces have one or more communication link ports 802, and each communication link port 802 is connected with the physical layer 803 contained in the hardware section.

[0057] In drawing 8, the hardware section consists of a physical layer 803 and a link layer 804. The physical layer 803 performs detection of a physical and electric interface with other nodes, and bus reset, the processing accompanying it, coding/decryption of an I/O signal, mediation of a bus royalty, etc. Moreover, the link layer 804 performs generation of a communication link packet, transmission and reception of various kinds of communication link packets, control of a cycle timer, etc.

Moreover, the link layer 804 offers the generation of Asynchronous broadcast packet mentioned later, and the function of transmission and reception.

[0058] Moreover, in drawing 8, the firmware section includes the transaction layer 805 and the serial bus management 806. The transaction layer 805 manages the Asynchronous transmittal mode, and offers various kinds of transactions (a lead, Wright, lock).

[0059] Moreover, the transaction layer 805 offers the Asynchronous broadcast transaction function mentioned later. The serial bus management 806 offers the function to perform control of a self-node, management of the connection condition of a self-node, management of ID information on a self-node, and the resource management of a serial bus network, based on IEEE1212CSR specification mentioned later.

[0060] The hardware section and the firmware section which are shown in drawing 8 constitute 1394 interfaces substantially, and those basic configurations are specified by IEEE1394-1995 specification.

[0061] Moreover, the application layer 807 contained in the software section changes with application software to be used, and controls what kind of object data are transmitted how.

[0062] The communications protocol of this example mentioned later extends the function of the hardware section which constitutes 1394 interfaces, and the firmware section, and offers a new transfer procedure to the software section.

[0063] (The 1st example) Next, the basic configuration of the communications protocol specified in this example is explained using drawing 2. In drawing 2, the subunit (subunit) in which in 300 the destination node of  $n$  ( $n \geq 1$ ) individual has a source node and 304, and, as for a controller and 302, a source node has 306, and 308 are object data (object), such as static-image data, graphics data, text data, file data, and program data.

[0064] 310 is the 1st room in the destination node 304 interior, and is specified by predetermined destination offset (destination#offset#0). 312 is the 1st connection who shows the logical connection relation between the source node 302 and the destination node 304 (namely, connection). Here, destination offset is the address which specifies in common the room which  $n$  destination nodes 304 have.

[0065] 314 is the n-th room in the destination node 304 interior, and is specified by predetermined destination offset (destination#offset#n). 316 is the n-th connection who shows the logical connection relation between the source node 302 and the destination node 304 (namely, connection). [0066] Setting to this example, each node is IEEE1212 about the 1st room 310 - the n-th room 314. It has managed by the 64-bit address space based on CSR (Control and Status Register Architecture) specification (or 13213:ISO/IEC 1994 specification). IEEE1212 CSR specification is the specification which specified the control for serial buses, management, and address assignment. [0067] Drawing 6 is drawing explaining the address space which each node has. Drawing 6 (a) is logical room expressed by the 64-bit address. Moreover, drawing 6 (b) is a part of room shown in drawing 6 (a), for example, is an address space where 16 bits of high orders serve as FFFF16. A part of room shown in drawing 6 (b) is used for the 1st room 310 shown in drawing 2 - the n-th room 314. Each rooms 310-314 are specified by the destination offset which shows 48 bits of low order of the address.

[0068] In drawing 6 (b), 00000000000016 - 0000000003FF16 is the reserved field, and the field where the object data 308 are written in actually is a field where 48 bits of low order of the address serve as FFFFF00040016 or subsequent ones.

[0069] In drawing 2, in the source node 302, it is a node with the function to transmit the object data 308 according to the communications protocol mentioned later, and is [ node / destination / 304 ] a node with the function to receive the object data 308 transmitted from the source node 302. Moreover, it is a node with the function to set up logical connection relation (namely, connection) between the source node 302 and one or more destination nodes 304 according to the communications protocol mentioned later, and to manage it, in a controller 300.

[0070] Here, a controller 300, the source node 302, and the destination node 304 may function in the separate node which became independent, respectively. Moreover, a controller 300 and the source node 302 may function in the same node. Moreover, a controller 300 and the destination node 304 may function in the same node. In this case, the transaction between a controller 300, the source node 302, or the destination node 304 becomes unnecessary, and a communication procedure is simplified.

[0071] This example explains the case where it functions in the separate node which the controller 300, the source node 302, and the destination node 304 became independent of, respectively. For example, the computer 10 possessing 1394 interfaces 14 functions as a controller 300. Moreover, the printer 60 by which DVCR28 possessing 1394 interfaces 44 possesses the source node 302 and 1394 interfaces 62 functions as a destination node 304.

[0072] In this example, as shown in drawing 2, one or more connections can be set up between the source node 302 and one or more destination nodes 304. These connections set up based on the communications protocol which one or more controllers 300 mention later, when there is a certain object data transfer demand.

[0073] In this example, one or more destination offset which can be used in one connection can be set up. Even if the value of this destination offset is a value set up beforehand, it may be a value which a controller 300 or the source node 302 sets up in adjustable. In addition, the relation between a connection and destination offset is set up based on the communications protocol mentioned later.

[0074] When assigning two or more destination offset to one connection, data communication of two or more gestalten can be simultaneously realized through one connection. For example, one pair of 1 or 1-pair N and the data communication of the N pair N are simultaneously realizable through one connection by assigning different destination offset to the data communication of each gestalt.

[0075] In addition, in this example, the computer 10 which is a controller 300 may operate as a destination node 304. In this case, a connection will be set up between one source node 302 and two destination nodes 304, and a transfer of the object data 308 will be performed.

[0076] Moreover, in this example, although the case where a computer 10 operated as a controller 300 was explained, a computer 10 does not surely need to become a controller 300. DVCR28 or a printer 60 may operate as a controller 300.

[0077] Next, the fundamental transfer procedure of the communications protocol specified in this example is explained. Drawing 3 (a) and drawing 4 are sequence charts which explain a procedure until it transmits one object data using the connection set up by a certain controller 300. In drawing 3



(b), it is a sequence chart explaining a transfer procedure when bus reset or a transmission error is during one object data transfer.

[0078] In the communications protocol of this example, one object data is transmitted by one or more "Asynchronous broadcast transaction" after setting out of the connection with a certain above-mentioned controller 300. The detailed communication procedure of Asynchronous broadcast transaction is explained using drawing 3 and drawing 4.

[0079] Moreover, the packet (Asynchronous broadcast packet is called hereafter) used in Asynchronous broadcast transaction is explained using drawing 4. In addition, above-mentioned Asynchronous broadcast transaction and above-mentioned Asynchronous broadcast packet are the completely new communication procedure and packet format which are specified in the communications protocol of this example.

[0080] Hereafter, the fundamental transfer procedure based on the communications protocol of this example is explained using drawing 3 (a) and drawing 4. A controller 300 sets up the connection ID for identifying the logical connection relation between the source node 302 and one or more destinations 304 (connection). Next, a controller 300 notifies world wide unique ID which self has with the connection ID to each node, and sets up one connection (401 of drawing 3 (a) and drawing 4, 402).

[0081] It is directed after Connection's ID advice that a controller 300 starts a transfer of the object data 308 to the source node 302 (403 of drawing 3 (a) and drawing 4).

[0082] The source node 302 performs one or more the destination nodes 304 and negotiations for directions of transfer initiation after a carrier beam, and initial setting of Asynchronous broadcast transaction is performed (404 of drawing 3 (a) and drawing 4 R> 4, 405).

[0083] The source node 302 performs Asynchronous broadcast transaction after termination of initial setting, and sequential broadcasting of the object data 308 which consist of one or more segment data is carried out (406-409 of drawing 3 (a) and drawing 4 R> 4).

[0084] Here, the object data transfer model in this example is explained using drawing 7. In drawing 7 R> 7, object data are static-image data with which for example, data size is set to 128 K bytes.

[0085] The source node 302 divides the object data 308 into 500 segment data (1 segment data are 256 bytes) according to the receiving capacity of each destination node 304 recognized in initial setting.

[0086] Here, the source node 302 sets up the data size of 1 segment data in adjustable with the size of the internal buffer which each destination node 304 has. Drawing 7 shows the case where the same internal buffer as the data size of the object data 308 is secured.

[0087] Moreover, the source node 302 transmits one or more segment data using at least 1 time of Asynchronous broadcast transaction. In drawing 7, one segment data is transmitted using 1 time of Asynchronous broadcast transaction. The source node 302 ends data communication with one or more destinations 304 after all segment data transfers (410 of drawing 3 (a) and drawing 4, 411).

[0088] Next, actuation of a controller 300 is explained to a detail using drawing 3 and drawing 4. A controller 300 carries out the Asynchronous transfer of the packet (following and connection setting-out packet) for setting up a connection to the source node 302 and one or more destination nodes 304 which were chosen by the user (401 of drawing 3 (a) and drawing 4, 402). Connection ID and world wide unique ID of a controller 300 are stored in the pay load of this packet.

[0089] Next, a controller 300 carries out the Asynchronous transfer of the transmitting command packet (transaction command packet) to the source node 302 (403 of drawing 3 (a) and drawing 4).

[0090] The source node 302 which received the transmitting command packet performs initial setting using Connection ID and world wide unique ID which were notified from the controller 300, and performs Asynchronous broadcast transaction (404-409 of drawing 3 (a)). By this Asynchronous broadcast transaction, the source node 302 can carry out the sequential transfer of the object data 308 which consist of one or more segment data.

[0091] In addition, in the communications protocol of this example, a controller 300 offers the function to manage connection of a connection and connectionless. Therefore, a transfer of the object data 308 after connection setting out is performed by the negotiation between the source node 302 and the destination node 304.

[0092] After a series of Asynchronous broadcast transaction is completed, the source node 302



broadcasts Asynchronous broadcast packet (following, segment end packet) which shows segment end (410 of drawing 3 (a)). After a controller 300 receives segment end packet from the source node 302, it releases a connection and ends data transfer (411 of drawing 3 (a)).

[0093] Here, since segment end packet is broadcast, the content of the packet is detectable also in the destination node 304. Therefore, not the controller 300 but destination node 304 the very thing may constitute so that a connection with the source node 302 may be released.

[0094] Next, actuation of the source node 302 is explained to a detail using drawing 3 (a) and drawing 4. The source node 302 which received the connection setting-out packet and transmitting command packet from a controller 300 sends out Asynchronous broadcast packet (following, send request packet) for requiring data transfer from each destination node 304 (404 of drawing 3 (a) and drawing 4).

[0095] Here, send request packet is a request packet for acquiring required initial information, before performing Asynchronous broadcast transaction for the object data 308. World wide unique ID of Connection ID and a controller 300 specified by the controller 300 is written in this packet.

[0096] Asynchronous broadcast packet (following, ack response packet) which shows that the destination node 304 is a response corresponding to send request packet is broadcast (405 of drawing 3 (a) and drawing 4).

[0097] Here, world wide unique ID is stored in ack response packet with the same connection ID as send request packet. Therefore, the source node 302 can identify whether it is ack response packet transmitted through which connection by checking world wide unique ID with the connection ID of a receive packet.

[0098] Here, the offset address which specifies the size of the internal buffer which can secure each destination node 304, and predetermined room is stored in ack response packet. After reception of ack response packet, the source node 302 sets up the destination offset which specifies the room of each destination node 304 in common, and starts Asynchronous broadcast transaction.

[0099] Here, destination offset is set up using the offset address included in ack response packet of each destination node 304.

[0100] In addition, in this example, although the destination offset used in Asynchronous broadcast transaction is set up using the offset address included in ack response packet, it does not restrict to it.

[0101] For example, the function to manage the destination offset which each connection uses may be given to a controller 300, and you may constitute so that destination offset may be set up with setting out of Connection ID. In this case, the destination offset corresponding to each connection is notified from a controller 300 to the source node 302.

[0102] Next, the source node 302 writes in the first Asynchronous broadcast packet to the room which above-mentioned destination offset shows (406 of drawing 3 (a) and drawing 4). The sequence number of Connection ID, world wide unique ID, and segment data is stored in this packet.

[0103] After transmitting the first Asynchronous broadcast packet, the source node 302 stands by the response packet from the destination node 304. From the destination node 304, the response packet which stored Connection ID, world wide unique ID, and a sequence number is sent out in the form of Asynchronous broadcast packet. After receiving this response packet, the source node 302 increments a sequence number and transmits Asynchronous broadcast packet containing the following segment data (407 of drawing 3 (a) and drawing 4).

[0104] Repeating this procedure, the source node 302 performs Asynchronous broadcast transaction one by one (408-409 of drawing 3 (a) and drawing 4). It decides on the greatest time amount which stands by the response from the destination node 304 beforehand, and even if it passes over the time amount, when a response does not return, it resends the same data using the same sequence number.

[0105] Moreover, when the response packet which requires resending from the destination node 304 is transmitted, the source node 302 can also broadcast the data of the specified sequence number again. After Asynchronous broadcast transaction [ all the object data 308 ], the source node 302 broadcasts segment end packet, and ends data transfer (410 of drawing 3 (a) and drawing 4, 411).

[0106] Here, the source node 302 divides the object data 308 into one or more segment data as mentioned above if needed (segmentation). An above-mentioned response packet will be

accompanied by it and produced when Asynchronous broadcast transaction [ each segment data ]. In this example, Asynchronous broadcast transaction of 1 time performs one segment data transfer. The destination node 304 has the buffer of the capacity shown with above-mentioned buffer size.

[0107] In addition, although the above-mentioned example has prescribed that a response packet is always sent out in connection with Asynchronous broadcast transaction of one segment data, it does not restrict to it. After the data buffer which the destination node 304 has is filled by the segment data with which plurality continues, you may constitute so that the destination node 304 may transmit a response packet.

[0108] Next, actuation of the destination node 304 is explained to a detail using drawing 3 (a) and drawing 4 . The destination node 304 which received the connection setting-out packet from the controller 300 stands by send request packet from the source node 302 (404 of drawing 3 (a) and drawing 4 ).

[0109] The destination node 304 which received send request packet checks Connection ID and world wide unique ID which are written to that packet, and distinguishes whether this packet is a packet from the source node 302.

[0110] After receiving send request packet from the source node 302, each destination node 304 broadcasts ack response packet which wrote in the offset address which specifies the size of Connection ID, world wide unique ID, and a securable internal buffer, and predetermined room (405 of drawing 3 (a) and drawing 4 ).

[0111] After writing Asynchronous broadcast packet transmitted from the source node 302 in room, the destination node 304 checks the connection ID of the packet, and world wide unique ID. When this connection ID and world wide unique ID are in agreement with the value set up by the controller 300, a response packet (the sequence number included in Connection ID, world wide unique ID, and a receive packet is included) is broadcast (406-409 of drawing 3 (a) and drawing 4 ).

[0112] In this case, the segment data contained in a receive packet are stored in an internal buffer. Here, when Connection ID and world wide unique ID which are contained in a receive packet differ from Connection ID and world wide unique ID which were set as self, the destination node 304 discards the receive packet.

[0113] Moreover, the destination node 304 can also send out the response packet which shows a resending demand, when the mismatching of the sequence number of a receive packet is detected. In that case, the destination node 304 notifies the sequence number which requires resending to the source node 302.

[0114] Termination of all Asynchronous broadcast transaction broadcasts segment end packet from the source node 302. If this packet is received, the destination node 304 will end a data transfer process (410 of drawing 3 (a) and drawing 4 ).

[0115] After receiving segment end packet, the response packet which shows that the destination node 304 received segment end packet normally is broadcast (411 of drawing 3 (a) and drawing 4 ).

[0116] As explained above, the communication system of this example can solve the non-convenience of the conventional communication mode. Moreover, also in the data transfer which does not need real time nature, data can be transmitted to a high speed simple.

[0117] Moreover, in this example, after a controller 300 sets up a connection, object data transfer processing is performed between the source node 300 and each destination node 304, without being controlled by the controller 300. Thereby, the load of a controller 300 can be reduced and the easy communications protocol which does not step on a complicated communication procedure can be offered.

[0118] Moreover, the destination node 304 consists of this examples so that a response may surely be returned to each Asynchronous broadcast transaction. The communications protocol which can transmit by this the data which real time nature does not need certainly can be offered.

[0119] In order to realize more positive data transfer, it is required to make data transfer resume promptly, without making data missing, when data transfer is interrupted according to bus reset or generating of a certain transmission error. Hereafter, the restart procedure specified with the communications protocol of this example is explained using drawing 3 (b).

[0120] For example, when bus reset occurs after receiving Asynchronous broadcast packet of sequence-number i, each node interrupts transfer processing and performs initialization of a bus,

recognition of a connection configuration, setting out of Node ID, etc. according to the procedure defined by IEEE1394-1995 specification (420 of drawing 3 (b), 421).

[0121] After reconstruction of a bus is completed, each destination node 304 broadcasts Connection ID, world wide unique ID, and the restart demand packet (resend request packet) that stored sequence-number  $i$  (422 of drawing 3 (b)).

[0122] When the restart of Asynchronous broadcast transaction is possible, the source node 302 checks the connection ID of resend request packet who received, and world wide unique ID, and broadcasts ack response packet which stored these (423 of drawing 3 (b)).

[0123] Then, the source node 302 carries out sequential broadcasting of the segment data after the sequence number demanded by resend request packet which received, i.e., the segment data which start in a sequence number  $(i+1)$ , (424 of drawing 3 (b)).

[0124] With the above-mentioned procedure, a controller 300, the source node 302, and the destination node 304 can resume subsequent data transfer easily and certainly, even if data transfer is interrupted without taking each node ID into consideration.

[0125] Moreover, as mentioned above, by this example, also when data transfer is interrupted, there is effectiveness which can simplify the control procedure of a controller 300. Next, the configuration of Asynchronous broadcast packet specified in this example using drawing 5 is explained.

Asynchronous broadcast packet is a data packet which makes a unit for example, 1Quadlet (4bytes=32bits).

[0126] First, the configuration of the packet header (packetheader) 521 is explained. In drawing 5, the field 501 (16bits) shows destination#ID and shows the node ID of a reception place (namely, destination node 304). In the communications protocol of this example, in order to realize Asynchronous broadcast transaction of the object data 308, the value of this field is set to ID for broadcasting (namely, "FFFF16").

[0127] The field 502 (6bits) shows the transaction label (tl) field, and is the tag of each transaction proper. The field 503 (2bits) shows a retry (rt) code, and specifies whether a packet tries a retry.

[0128] The field 504 (4bits) shows a transaction code (tcode). tcode specifies a format of a packet, and the type of a transaction which must be performed. In this example, the value of this field is set to "00012" and the processing (namely, Wright transaction) written in the room where the destination#offset field 507 shows the data block 522 of this packet is requested.

[0129] The field 505 (4bits) shows a priority (pri), and specifies priority. The value of this field is set to "00002" in this example. The field 506 (16bits) shows source#ID and shows the node ID of a transmitting side (namely, source node 302).

[0130] The field 507 (48bits) shows destination#offset and specifies in common low order 48bits of the address space which each destination node 304 has. Here, even if destination#offset sets up the same value in all connections, it may set up a different value for every connection. However, since the direction which set up a different value can process Asynchronous broadcast packet from two or more connections in juxtaposition, it is efficient.

[0131] The field 508 (16bits) shows data#length and shows the data length of a data field mentioned later per cutting tool. The field 509 (16bits) shows extended#tcode. The value of this field is set to "00002" in this example.

[0132] The field 510 (32bits) shows header#CRC and the code for error detection to the fields 501-509 mentioned above is stored. Next, the configuration of data block (datablock) 522 is explained. Data block 522 is constituted by the header information (packetinformation) 523 and the data field (datafield) 524 in this example.

[0133] The connection ID for identifying the logical connection relation between each node (namely, connection) etc. is stored in the header information 523. In addition, the configuration of the header information 523 responds in activity eye, and differ.

[0134] Moreover, a data field 524 is the variable length field, and above-mentioned segment data are stored. Here, "0" is put in a part not to fulfill KUADDO let when the segment data stored in a data field 524 are not the multiple of KUADDO let.

[0135] The field 511 (2 KUWATO let, 64bits) is world wide unique ID which a controller 300 has. 1394 interfaces of this example identify the controller 300 which set up the connection between the source node 302 and the destination node 304 by this world wide unique ID.

[0136] Here, this world wide unique ID is ID which is based on IEEE1394-1995 specification and in which each node is that it is also peculiar. In addition, in this example, although world wide unique ID was used as information for identifying the controller which set up each connection, it does not restrict to this. Without changing with above-mentioned bus reset etc., as long as it is the information which can identify each node to a proper, other information is sufficient.

[0137] The field 512 (16bits) shows connection#ID and stores the connection ID of this example. 1394 interfaces of this example identify the connection set up between the source node 302 and one or more destination nodes 304 based on the connection ID stored in this field.

[0138] In this example, one controller can establish the connection of 216x (the number of nodes). It becomes possible to set up two or more connections until the total amount of the communication band which each connection uses reaches the capacity of a transmission line by this.

[0139] Moreover, 1394 interfaces of this example can identify the absolute connection set up by above-mentioned world wide unique ID and above-mentioned Connection ID between a certain source node 302 and one or more destination nodes 304.

[0140] Therefore, two or more controllers 300 are possible also for setting up the same connection ID to two different logical connection relation. That is, each controller can set up and manage the self connection ID, without caring about the connection ID whom other controllers set up.

[0141] The field 513 (8bits) shows protocol#type and shows the communication procedure (namely, class of communications protocol) based on the header information 523. When the communications protocol of this example is shown, the value of this field is set to "0116."

[0142] The field 514 (8bits) shows control#flags and the predetermined control data which controls the communication procedure of the communications protocol of this example etc. is set up. Let the most significant bit of this field be for example, a restart demand (resend#request) flag in this example. Therefore, when the value of the most significant bit of this field is set to "1", it is shown that the restart demand based on the communications protocol of this example has arisen.

[0143] The field 515 (16bits) shows sequence#number and sets up a continuous value (namely, sequence number) to the packet transmitted based on the specific connection ID (the connection ID specified in the field 512).

[0144] By this sequence number, the destination node 304 can supervise the continuity of the segment data [ Asynchronous broadcast transaction / data / one by one ]. When an inequality arises, the destination node 304 can also require resending based on this sequence number.

[0145] The field 516 (16bits) shows reconfirmation#number. This field has semantics, only when the value of an above-mentioned resending demand flag is 1 in this example. For example, when the value of an above-mentioned resending demand flag is 1, the sequence number of the packet which requires resending is set to this field.

[0146] The field 517 (16bits) shows buffer#size. The buffer size of the destination node 304 is set to this field. The field 518 (48bits) shows offset#address. Low order 48bits of the address space which the destination node 304 has is stored in this field. Thereby, it is specified any of the 1st room 310 shown in drawing 2 - the n-th room 314 they are.

[0147] The field 518 (32bits) is data\_CRC. It is shown and is above-mentioned header\_CRC. The code for error detection corresponding to the fields 511-517 (the header information 523 and a data field 524 are included) is stored similarly.

[0148] (The 2nd example) In the 2nd example, the performance of the source node 302 and the destination node 304 is raised, and the example which raises communication link effectiveness is explained. The 2nd example explains the configuration which can identify easily whether it is the packet by which matching and a receive packet were broadcast through which connection in the destination offset in which each connection ID is stored by the header unit.

[0149] Thereby, each node on a network can identify the connection of each Asynchronous broadcast packet easily as it checks destination offset of a header unit, and it can discard him, without decoding the data block of an unrelated packet.

[0150] Next, the transfer procedure based on the communications protocol of the 2nd example is explained using drawing 9. In addition, the communications protocol of the 2nd example is fundamentally processed like the communications protocol of the 1st example. Therefore, in drawing 9, the sign same about the procedure of performing the same processing as drawing 3 is attached,

and the detailed explanation is omitted.

[0151] A controller 300 sets up the connection ID for identifying the logical connection relation between the source node 302 and one or more destinations 304 (connection).

[0152] Next, a controller 300 notifies the connection ID to each node, and sets up one connection (401 of drawing 9 , 402). At this time, each destination node 304 notifies the destination offset matched with the connection ID notified from the controller 300 to the source node 302 and a controller 300 (801 of drawing 9 , 802).

[0153] Here, all nodes have managed the response with Connection ID and destination offset, and the destination node 304 and the node which became set up the destination offset which is not used through other connections.

[0154] It is directed after Connection's ID advice that a controller 300 starts a transfer of the object data 308 to the source node 302 (403 of drawing 9 ). The source node 302 performs one or more the destination nodes 304 and negotiations for directions of transfer initiation after a carrier beam, and initial setting of data communication is performed (404 of drawing 9 , 405).

[0155] Here, each destination node 304 stores in above-mentioned ackresponse packet the buffer size which shows the capacity of the same connection ID as send request packet, and a receive buffer, and broadcasts it. In addition, unlike the 1st example, each destination node 304 does not notify an offset address.

[0156] The source node 302 performs Asynchronous broadcast transaction after termination of initial setting, and sequential broadcasting of the object data 308 which consist of one or more segment data is carried out (406-409 of drawing 9 ). Here, destination offset of each Asynchronous broadcast packet is Connection ID and an offset address corresponding to 1 to 1, and specifies the room of each destination node 304 in common. The source node 302 ends data communication with one or more destinations 304 after all segment data transfers (410 of drawing 9 , 411).

[0157] it explained above -- in the 2nd example, a receive packet can identify easily whether it is the packet broadcast through which connection like by matching the above-mentioned connection ID and destination offset with 1 to 1.

[0158] (Other examples) Various kinds of processing actuation required in order to realize the communications protocol and it which were explained in each above-mentioned example can also be realized with software. For example, it constitutes so that the storage which memorized the program code for realizing the function of an above-mentioned example may be supplied to the control section (for example, MPU12 of drawing 1 R> 1, a system controller 50, a printer controller 68) of the device which constitutes the communication system of each example.

[0159] And the program code stored in this storage is read, and even if the control section constitutes so that the function of each example may be realized according to the program code, and actuation of communication system or the device itself may be controlled, it can realize an above-mentioned example.

[0160] Moreover, 1394 interfaces 14, 44, and 62 with which each device possesses the storage which memorized the program code for realizing the function of an above-mentioned example may be supplied, and you may constitute so that the control section (for example, serial bus management 806 of drawing 7 ) which controls actuation of these 1394 interfaces 14, 44, and 62 realizes the function of each example according to the program code memorized by this record medium and processing actuation may be controlled.

[0161] In this case, the program code itself by which reading appearance was carried out from the above-mentioned storage will realize the function of each example, and the means (for example, the storage itself) for supplying that program code itself and its program code to a control section constitutes this invention.

[0162] As a storage which memorizes this program code, a floppy disk, a hard disk, an optical disk, a magneto-optic disk, CD-ROM, a magnetic tape, the memory card of a non-volatile, ROM, etc. can be used, for example.

[0163] Moreover, also when the program code by which reading appearance was carried out realizes the function of each example from an above-mentioned storage in collaboration with OS (operating system) or various kinds of application software etc. which are working on an above-mentioned control section, it cannot be overemphasized that it is contained in this invention.

[0164] Furthermore, after storing the program code by which reading appearance was carried out from the above-mentioned storage in the memory with which the functional expansion unit connected to the above-mentioned control section is equipped, also when the control section with which the functional expansion unit is equipped performs all [ actual / actual a part or ] according to the program code stored in this memory and realizes the function of each example by the processing, it cannot be overemphasized that it is contained in this invention.

[0165] In addition, this invention can be carried out in other various forms, without deviating from the pneuma or the main descriptions. For example, in this example, although the communications protocol applicable to the network based on IEEE1394-1995 specification was explained, it does not restrict to it. The communications protocol of this example can also apply a bus mold network like IEEE1394-1995 specification, and a bus mold network to the network which can be constituted virtually.

[0166] Therefore, in each above-mentioned example, with all points, don't pass to mere instantiation and don't interpret restrictively. A claim does not show the range of this invention and it is not restrained at all by the description text. Furthermore, all of the deformation and modification belonging to the equal range of a claim are the things of the range of this invention.

[0167]

[Effect of the Invention] According to this invention, this invention can build the logical connection relation independent of a physical topology in a bus mold network like IEEE1394-1995 specification, as mentioned above.

[0168] Moreover, according to other descriptions of this invention, real time nature is not needed in the communication system based on IEEE1394-1995 specification, but the completely new communications protocol which divides into one or more segment data the object data with comparatively much amount of data (for example, static-image data, graphics data, text data, file data, program data, etc.) with which dependability is demanded, and transmits them continuously can be offered.

[0169] Moreover, according to the description of others of this invention, in the communication system based on IEEE1394-1995 specification, the completely new communications protocol which realizes data communication between two or more devices using the communication mode which broadcasts data to asynchronous can also be offered.

[0170] Moreover, according to the description of others of this invention, two or more continuous data can be transmitted certainly, without using the Isochronous transmittal mode of IEEE1394-1995 specification. Moreover, one object data can be divided into two or more data, and can also be transmitted certainly.

[0171] Moreover, according to the description of others of this invention, a large number which seldom use a communication band can be simultaneously communicated by managing the communication link between two or more devices through one connection.

[0172] Moreover, according to the description of others of this invention, even when data transfer is interrupted by the error at the time of bus reset or transmission, it can know of which segment data were lost, and a transfer can be resumed, without stepping on a very complicated communication procedure.

---

[Translation done.]

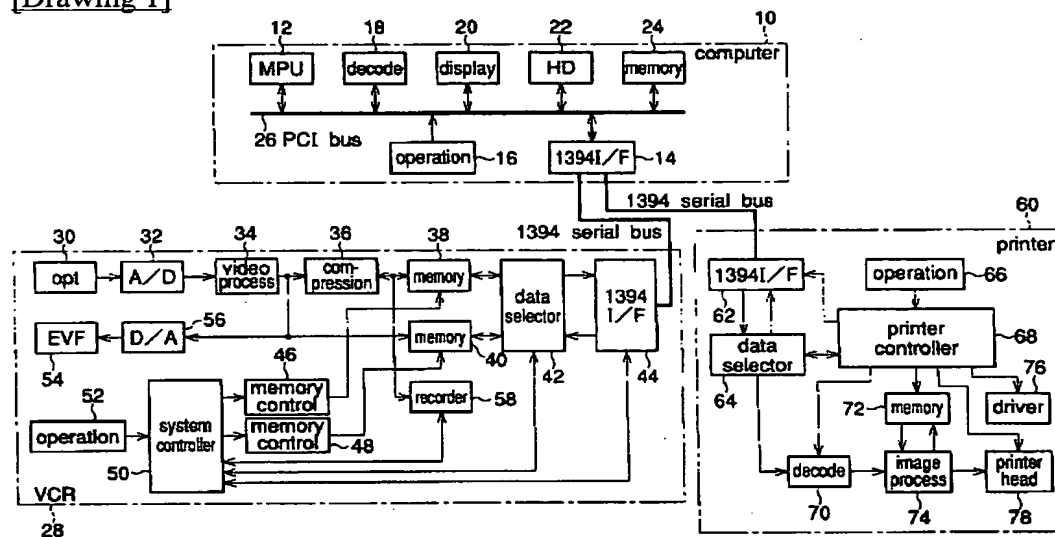
## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

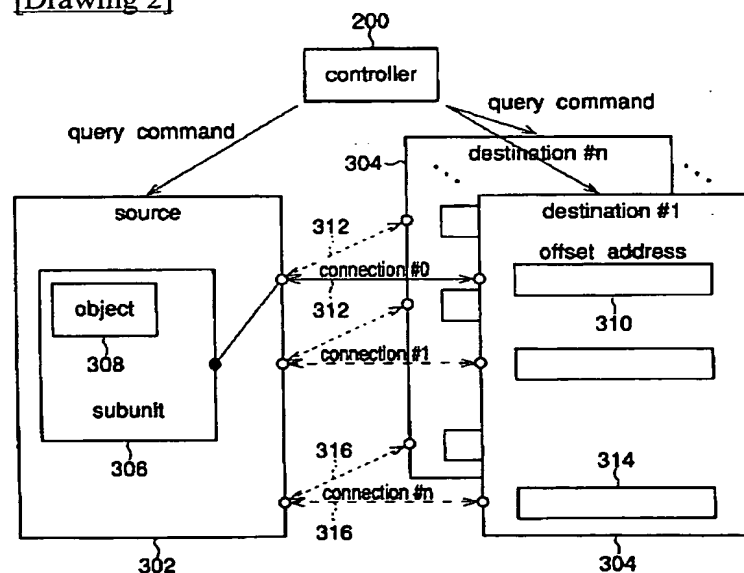
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

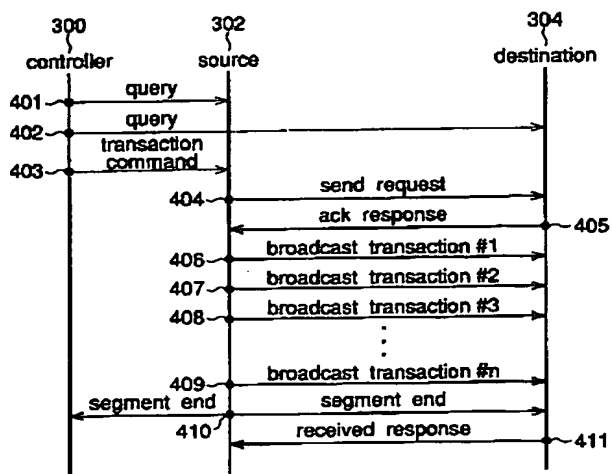
[Drawing 1]



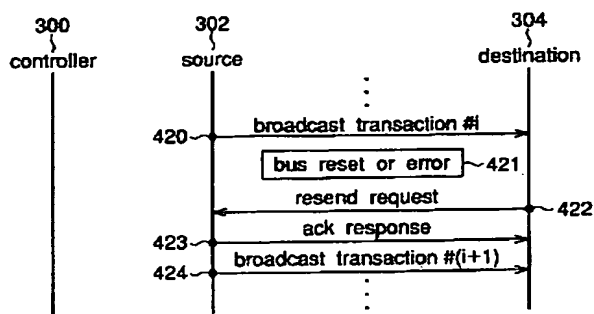
[Drawing 2]



[Drawing 3]

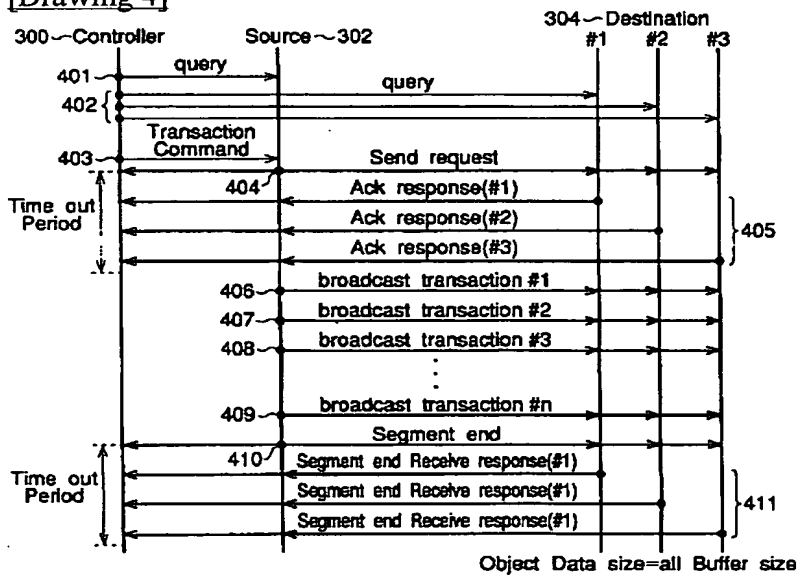


(a)



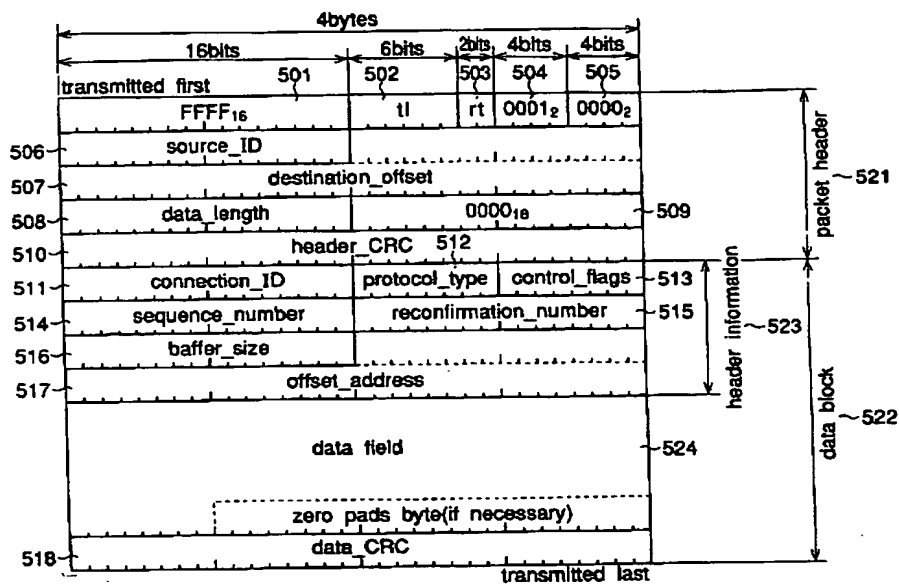
(b)

[Drawing 4]

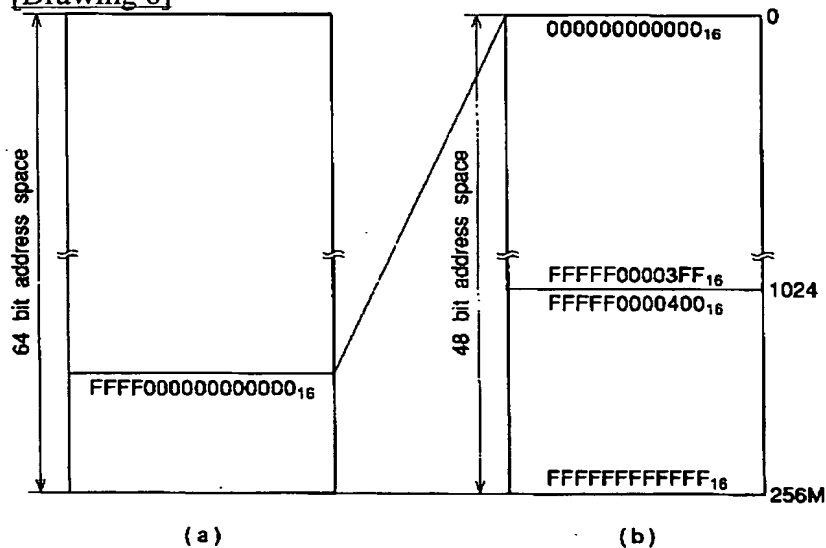


[Drawing 5]

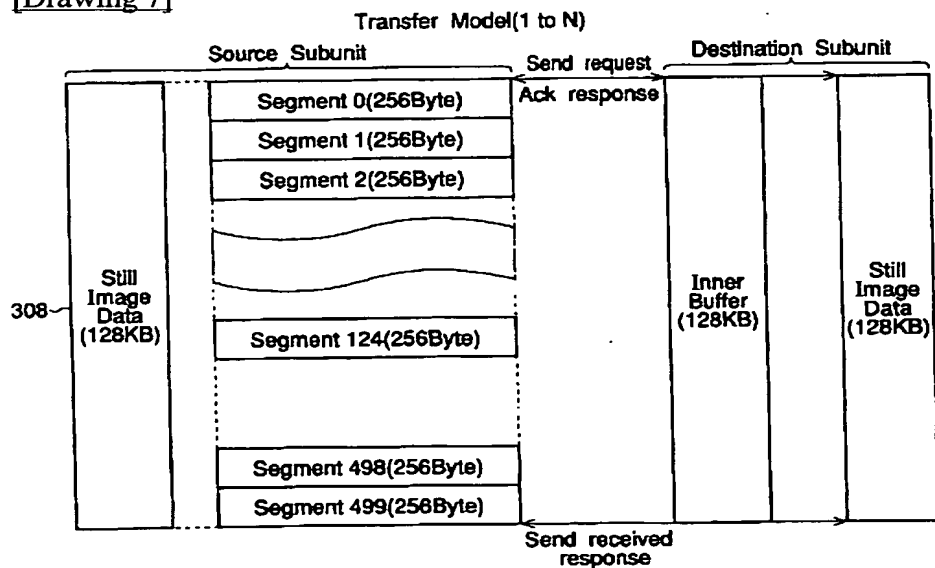




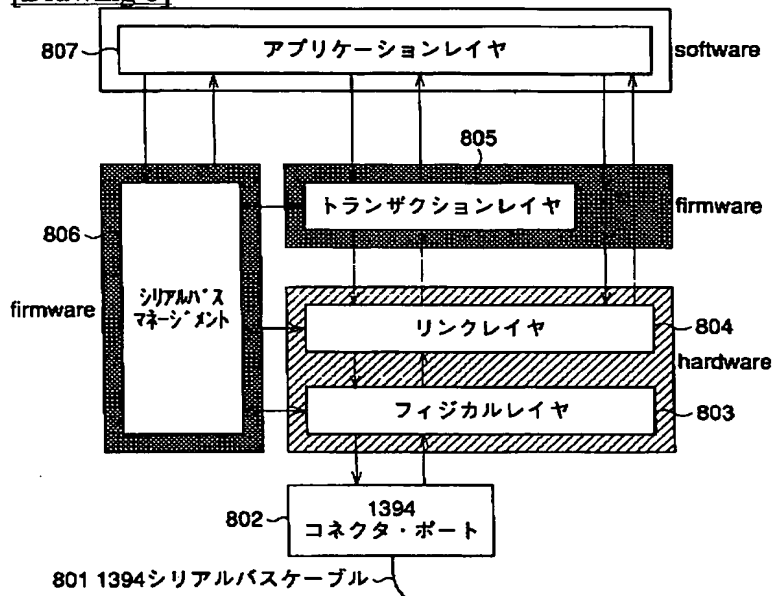
[Drawing 6]



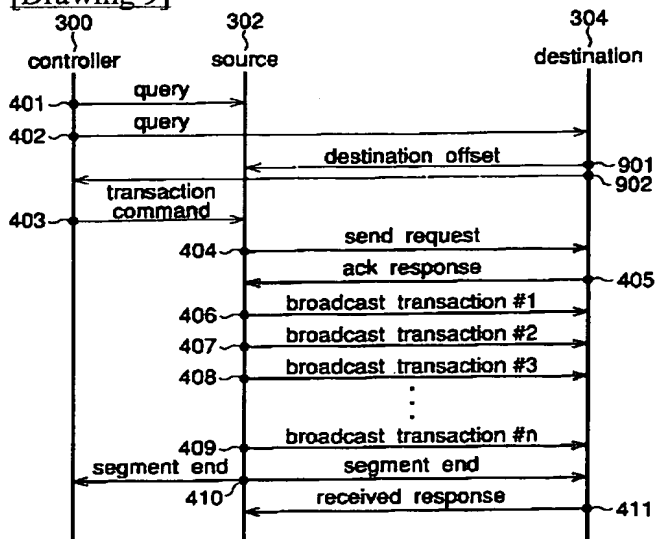
[Drawing 7]



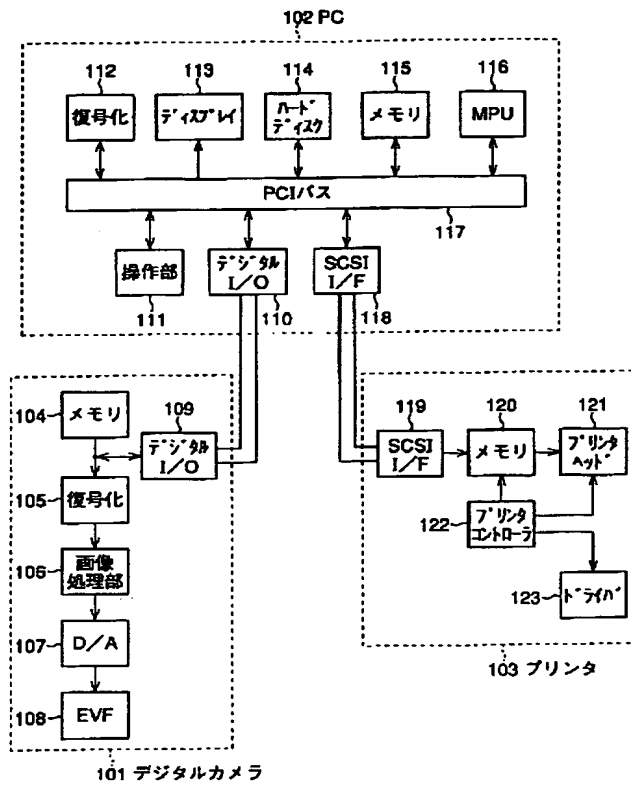
[Drawing 8]



[Drawing 9]



[Drawing 10]



[Translation done.]

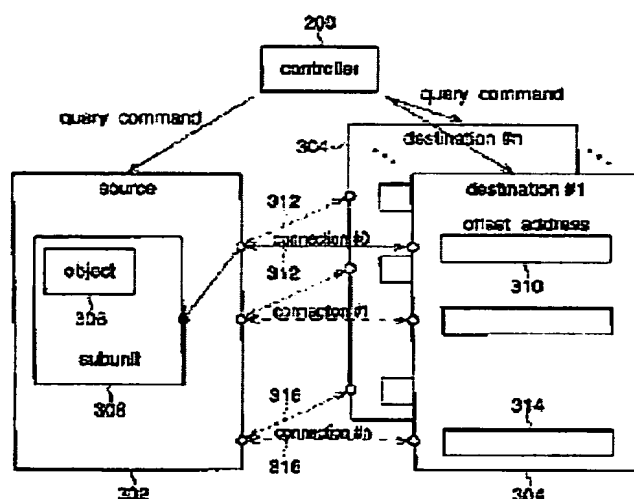
# DATA COMMUNICATION SYSTEM, METHOD AND DEVICE AND DIGITAL INTERFACE

**Patent number:** JP11355320  
**Publication date:** 1999-12-24  
**Inventor:** HATAE SHINICHI; KOBAYASHI TAKASHI; ONISHI SHINJI; ARAIDA MITSUHISA  
**Applicant:** CANON KK  
**Classification:**  
**- international:** H04L12/28; H04L12/56; H04L29/08; H04N7/18; H04L12/28; H04L12/56; H04L29/08; H04N7/18; (IPC1-7): H04L12/28; H04L12/56; H04L29/08; H04N7/18  
**- european:**  
**Application number:** JP19990045572 19990223  
**Priority number(s):** JP19990045572 19990223; JP19980042656 19980224; JP19980049892 19980302

Report a data error here

## Abstract of JP11355320

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To surely and continuously transfer the object data which require no real time performance by discriminating the logical connection relation that is set between a transmitter and a receiver of information data based on the address information which designate a memory space of the receiver. **SOLUTION:** The 1st and n-th memory spaces 310 and 314 are designated in a destination node 304 by the destination offset serving as an address that designates in common the memory spaces of (n) pieces of nodes 304. Meanwhile, one or more 1st and n-th logical connection relations and the connections 312 and 316 can be set between the node 304 and a source node 302. When a transfer request is received for a certain piece of object data 308, one or plural controllers 200 set the data 308 based on a communication protocol and transfer the data 308. Under such conditions, plural destination offsets which can be used by a single connection can be set and plural forms data communication can be simultaneously performed by a single connection.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(43)公開日 平成11年(1999)12月24日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	F I	
H 0 4 L 12/28		H 0 4 L 11/00	3 1 0 D
12/56		H 0 4 N 7/18	A
29/08		H 0 4 L 11/20	1 0 2 A
H 0 4 N 7/18		13/00	3 0 7 Z

審査請求 未請求 請求項の数61 OL (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願平11-45572	(71) 出願人	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22) 出願日	平成11年(1999)2月23日	(72) 発明者	波多江 真一 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ ノン株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願平10-42656	(72) 発明者	小林 崇史 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ ノン株式会社内
(32) 優先日	平10(1998)2月24日	(72) 発明者	大西 慎二 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ ノン株式会社内
(33) 優先権主張国	日本(JP)	(74) 代理人	弁理士 國分 孝悦
(31) 優先権主張番号	特願平10-49892		
(32) 優先日	平10(1998)3月2日		
(33) 優先権主張国	日本(JP)		

最終頁に続く

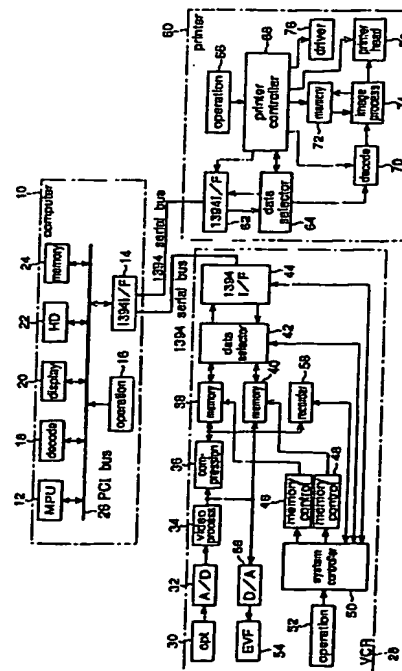
**最終頁に続く**

(54)【発明の名称】 データ通信システム、データ通信方法、データ通信装置及びディジタルインターフェイス

(57) 【要約】

【課題】 リアルタイム性の必要としないオブジェクトデータを連続的、かつ確実に転送することのできる技術を提供する。

【解決手段】 情報データを送信する送信機器と、該情報データを受信する受信機器との間に設定された論理的な接続関係を用いて通信を行う際に、前記受信機器のメモリ空間を指定するアドレス情報に応じて前記論理的な接続関係を判別するようにして、ソース・ノードと一つ以上のデスティネーション・ノードとの有するメモリ空間を共通に指定するオフセットアドレスとを対応付け、オフセットアドレスを簡略化し、ソース・ノードと複数のデスティネーション・ノードとの間のデータ通信を開始するまでに生じる遅延時間の増大を抑制できるようにする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 情報データを送信する送信機器と、該情報データを受信する受信機器との間に設定された論理的な接続関係を用いて通信を行うデータ通信システムであって、

前記受信機器のメモリ空間を指定するアドレス情報に応じて前記論理的な接続関係を判別することを特徴とするデータ通信システム。

【請求項 2】 前記データ通信システムは、前記論理的な接続関係を管理する機能を有する管理機器を含み、該管理機器が前記送信機器と前記受信機器間とを論理的な接続関係に接続することを特徴とする請求項 1 に記載のデータ通信システム。

【請求項 3】 前記管理機器は、前記論理的な接続関係を識別するための情報を、前記送信機器と前記受信機器とに通知することを特徴とする請求項 2 に記載のデータ通信システム。

【請求項 4】 前記論理的な接続関係を識別するための情報は、IEEE1394 規格に準拠した Asynchronous 転送方式を用いて通知されることを特徴とする請求項 3 に記載のデータ通信システム。

【請求項 5】 前記アドレス情報は、前記論理的な接続関係毎に異なることを特徴とする請求項 1～4 の何れか 1 項に記載のデータ通信システム。

【請求項 6】 前記メモリ空間は、前記データ通信システムを構成する機器が有する仮想的なメモリ空間であることを特徴とする請求項 1～5 の何れか 1 項に記載のデータ通信システム。

【請求項 7】 前記アドレス情報は、前記情報データを通信する通信パケットのヘッダ部に格納されることを特徴とする請求項 1～6 の何れか 1 項に記載のデータ通信システム。

【請求項 8】 前記論理的な接続関係を識別するための情報は、前記情報データを通信する通信パケットのデータ部に格納されることを特徴とする請求項 1～7 の何れか 1 項に記載のデータ通信システム。

【請求項 9】 前記情報データは、複数の通信パケットにより順次送信されることを特徴とする請求項 1～8 の何れか 1 項に記載のデータ通信システム。

【請求項 10】 前記情報データは、ブロードキャストされることを特徴とする請求項 1～9 の何れか 1 項に記載のデータ通信システム。

【請求項 11】 前記情報データは、IEEE1394 規格に準拠した Asynchronous 転送方式を用いて転送されることを特徴とする請求項 1～10 の何れか 1 項に記載のデータ通信システム。

【請求項 12】 前記情報データは、前記論理的な接続関係を識別するための情報を含む通信パケットを用いて送信されることを特徴とする請求項 1～9 の何れか 1 項に記載のデータ通信システム。

2

【請求項 13】 前記管理機器は、一組の送信機器と受信機器間に、1つ以上の論理的な接続関係を設定できることを特徴とする請求項 2 に記載のデータ通信システム。

【請求項 14】 前記管理機器は、1つの送信機器と複数の受信機器間に、1つ以上の論理的な接続関係を設定できることを特徴とする請求項 2 に記載のデータ通信システム。

【請求項 15】 前記管理機器は、複数の送信機器と 1 つの受信機器間に、1つ以上の論理的な接続関係を設定できることを特徴とする請求項 2 に記載のデータ通信システム。

【請求項 16】 前記管理機器は、複数の送信機器と複数の受信機器間に、1つ以上の論理的な接続関係を設定できることを特徴とする請求項 2 に記載のデータ通信システム。

【請求項 17】 前記論理的な接続関係は、前記受信機の有する所定のメモリ空間を指定することを特徴とする請求項 1～16 の何れか 1 項に記載のデータ通信システム。

【請求項 18】 前記メモリ空間は、前記論理的な接続関係毎に異なる領域が指定されることを特徴とする請求項 2～17 の何れかに記載のデータ通信システム。

【請求項 19】 前記送信機器と前記受信機器間の論理的な接続関係の開放は、前記管理機器又は前記受信機器により行うことを特徴とする請求項 2～18 の何れかに記載のデータ通信システム。

【請求項 20】 前記受信機器は、前記送信機器の接続要求に対して、受信バッファのサイズ、メモリ空間の所定の領域を示すアドレス情報、データ開始のポインタを示すシーケンシャル番号、及び準備完了を示す情報の少なくとも 1 つの情報を含むことを特徴とする請求項 1～19 の何れかに記載のデータ通信システム。

【請求項 21】 前記受信機器は、正常にデータが受信されたことを示すビットを設けることを特徴とする請求項 1～20 の何れかに記載のデータ通信システム。

【請求項 22】 前記送信機器は、前記受信機器からのレスポンスを所定期間計時し、該期間により通信異常を検出することを特徴とする請求項 1～21 の何れかに記載のデータ通信システム。

【請求項 23】 前記送信機器は、前記通信異常を検出した場合に、前記受信機器への情報データの再送動作を自動的に開始することを特徴とする請求項 22 に記載のデータ通信システム。

【請求項 24】 複数の通信パケットを連続、且つ非同同期に伝送する通信方式を用いたデータ通信システムであって、前記通信方式に基づいて生成される通信パケットのヘッダ部に、複数の機器間の論理的な接続関係を示すとともに、該通信パケットに含まれる情報を格納するメモリ空

間の所定の領域を指定する情報を格納することを特徴とするデータ通信システム。

【請求項 25】 前記通信パケットは、ブロードキャストされることを特徴とする請求項 24 に記載のデータ通信システム。

【請求項 26】 複数の機器により構成されたデータ通信システムであって、  
複数の異なる機器間の通信を複数の異なる論理的な接続関係で判別し、通信された情報データを該論理的な接続関係に対応するメモリ空間に格納することを特徴とするデータ通信システム。

【請求項 27】 前記メモリ空間は、前記通信された情報データを格納する機器が有する仮想的なメモリ空間であることを特徴とする請求項 26 に記載のデータ通信システム。

【請求項 28】 情報データを送信する送信機器と、該情報データを受信する受信機器との間に設定された論理的な接続関係を用いて通信を行うデータ通信システムであって、  
前記論理的な接続関係を示す情報を、前記情報データを用いて構成される通信パケットのデータ部ではなく、ヘッダ部に格納することを特徴とするデータ通信システム。

【請求項 29】 情報データを送信する送信機器と、該情報データを受信する受信機器との間に設定された論理的な接続関係を用いて通信を行うデータ通信装置であって、  
前記情報データを送信する通信手段と、  
前記受信機器のメモリ空間を指定するアドレス情報に応じて、前記論理的な接続関係を判別する判別手段を具備することを特徴とするデータ通信装置。

【請求項 30】 複数の通信パケットを連続、且つ非同期に伝送する通信方式を有するデータ通信装置であって、  
前記通信方式に基づく通信パケットを生成する生成手段と、

前記通信パケットのヘッダ部に、複数の機器の論理的な接続関係を示すと共に、該通信パケットに含まれる情報を格納するメモリ空間の所定の領域を指定する情報を格納するように前記生成手段を制御する制御手段とを具備することを特徴とするデータ通信装置。

【請求項 31】 複数の機器により構成されたデータ通信システムに接続可能なデータ通信装置であって、  
複数の異なる機器間の通信を複数の異なる論理的な接続関係で判別する判別手段と、  
通信された情報データを前記論理的な接続関係に対応するメモリ空間に格納する格納手段とを具備することを特徴とするデータ通信装置。

【請求項 32】 情報データを送信する送信機器と、該情報データを受信する受信機器との間に設定される論理

的な接続関係を用いて通信を行うデータ通信装置であって、

前記情報データを送受信する通信手段と、  
前記論理的な接続関係を示す情報を、前記情報データを用いて構成される通信パケットのデータ部ではなく、ヘッダ部に格納するように前記通信手段を制御する制御手段とを具備することを特徴とするデータ通信装置。

【請求項 33】 情報データを送信する送信機器と、該情報データを受信する受信機器との間に設定された論理的な接続関係を用いて通信を行うデータ通信方法であって、

前記受信機器のメモリ空間を指定するアドレス情報に応じて、前記論理的な接続関係を判別することを特徴とするデータ通信方法。

【請求項 34】 複数の通信パケットを連続、且つ非同期に伝送する通信方式を有するデータ通信方法であって、

前記通信方式に基づいて生成される通信パケットのヘッダ部に、複数の機器間の論理的な接続関係を示す ID 情報と、該通信パケットに含まれる情報を格納するメモリ空間の所定の領域を指定するアドレス情報とを格納することを特徴とするデータ通信方法。

【請求項 35】 複数の機器により構成されたデータ通信システムに適用可能なデータ通信方法であって、  
複数の異なる機器間の通信を複数の異なる論理的な接続関係で判別し、該論理的な接続関係に対応するメモリ空間に通信された情報データを格納することを特徴とするデータ通信方法。

【請求項 36】 情報データを送信する送信機器と、該情報データを受信する受信機器との間に設定された論理的な接続関係を用いて通信を行うデータ通信方法であって、

前記論理的な接続関係を示す情報を、前記情報データを用いて構成されるデータ部ではなく、ヘッダ部に格納することを特徴とするデータ通信方法。

【請求項 37】 少なくとも 1 回の非同期通信を用いて 1 つ以上のセグメントからなるデータを転送することを特徴とするソースノードと、

前記ソースノードから転送されたデータを受信する 1 つ以上のデスティネーションノードと、  
前記ソースノードと、前記デスティネーションノードとの間に論理的な接続関係を設定するコントローラとを具備し、

前記 1 つ以上のデスティネーションノードの有するメモリ空間の所定の領域は、前記論理的な接続関係によって指定されることを特徴とするデータ通信システム。

【請求項 38】 前記ソースノードは、前記 1 つ以上のデスティネーションノードとの間の論理的な接続関係に基づいて前記データを転送することを特徴とする請求項 37 に記載のデータ通信システム。

5

【請求項 39】 前記ソースノードは、前記少なくとも 1 回の非同期通信を連続的に行うことを特徴とする請求項 37 または 38 に記載のデータ通信システム。

【請求項 40】 前記 1 つ以上のデスティネーションノードは、前記ソースノードとの間の論理的な接続関係に基づいて前記データを転送することを特徴とする請求項 37～39 の何れか 1 項に記載のデータ通信システム。

【請求項 41】 前記 1 つ以上のデスティネーションノードは、前記非同期通信を用いて転送されたデータに対してレスポンスを返すことを特徴とする請求項 37～40 の何れか 1 項に記載のデータ通信システム。

【請求項 42】 前記コントローラは、前記ソースノードと前記 1 つ以上のデスティネーションノードとの間に 1 つ以上の論理的な接続関係を設定可能であることを特徴とする請求項 37～41 の何れか 1 項に記載のデータ通信システム。

【請求項 43】 前記論理的な接続関係は、前記データの転送後、前記コントローラ或いはデスティネーションノードにより開放されることを特徴とする請求項 37～42 の何れか 1 項に記載のデータ通信システム。

【請求項 44】 前記データ通信システムは、前記データを転送するために必要な初期設定を前記ソースノードと前記 1 つ以上のデスティネーションノードとの間で行うことを特徴とする請求項 37～43 の何れか 1 項に記載のデータ通信システム。

【請求項 45】 前記コントローラは、前記初期設定で設定される初期情報の一部を設定可能であることを特徴とする請求項 44 に記載のデータ通信システム。

【請求項 46】 前記 1 つ以上のデスティネーションノードは、前記初期設定に必要な初期情報を前記ソースノードに通知することを特徴とする請求項 44 に記載のデータ通信システム。

【請求項 47】 前記ソースノードは、前記 1 つ以上のデスティネーションノードから通知された初期情報を用いて前記初期設定を行うことを特徴とする請求項 44 に記載のデータ通信システム。

【請求項 48】 前記初期設定では、前記 1 つ以上のデスティネーションの有するメモリ空間を共通に指定するデスティネーションノードアドレス、受信バッファのサイズの少なくとも 1 つを設定することを特徴とする請求項 44 に記載のデータ通信システム。

【請求項 49】 前記ソースノードは、前記非同期通信を用いて前記データをブロードキャストすることを特徴とする請求項 37～48 の何れか 1 項に記載のデータ通信システム。

【請求項 50】 前記ソースノードは、前記非同期通信を用いて、前記 1 つ以上のデスティネーションの有する共通のメモリ空間に前記データを書き込むことを特徴とする請求項 37～49 の何れか 1 項に記載のデータ通信システム。

6

【請求項 51】 前記 1 つ以上のデスティネーションノードは、前記データをデスティネーションノードの有する共通のメモリ空間に格納することを特徴とする請求項 37～50 の何れか 1 項に記載のデータ通信システム。

【請求項 52】 前記非同期転送は、IEEE 1394-1995 規格の Asynchronous 転送方式に準拠することを特徴とする請求項 37～51 の何れか 1 項に記載のデータ通信システム。

【請求項 53】 前記データ通信システムは、バス型ネットワークであることを特徴とする請求項 37～52 の何れか 1 項に記載のデータ通信システム。

【請求項 54】 前記データ通信システムは、IEEE 1394-1995 規格に準拠したネットワークであることを特徴とする請求項 37～53 の何れか 1 項に記載のデータ通信システム。

【請求項 55】 前記 1 つ以上のセグメントからなるデータは、静止画像データ、ファイルデータ、プログラムデータの少なくとも 1 つであることを特徴とする請求項 37～54 の何れか 1 項に記載のデータ通信システム。

20 【請求項 56】 ソースノードと 1 つ以上のデスティネーションノードとの間に論理的な接続関係を設定するステップと、

1 つ以上のセグメントからなるデータを少なくとも 1 回の非同期通信を用いて前記 1 つ以上のデスティネーションノードに転送するステップと、

前記非同期通信を用いて転送されたデータを前記論理的な接続関係を用いて受信するステップと、

前記 1 つ以上のデスティネーションノードの有するメモリ空間の所定の領域を前記論理的な接続関係によって指定するステップとを行うことを特徴とするデータ通信方法。

30 【請求項 57】 少なくとも 1 回のブロードキャストを用いて 1 つ以上のセグメントからなるデータを転送するソースノードと、

前記ソースノードから転送されたデータを受信する 1 つ以上のデスティネーションノードと、

前記 1 つ以上のデスティネーションノードの有するメモリ空間の所定の領域を指定する前記論理的な接続関係によって指定する手段とを具備し、

40 前記ソースノードと前記 1 つ以上のデスティネーションノードとは、前記ソースノードと前記デスティネーションノードの間に設定された論理的な接続関係に基づいて前記データの転送を管理することを特徴とするデータ通信システム。

【請求項 58】 ソースノードと 1 つ以上のデスティネーションノードとの間に論理的な接続関係を設定するステップと、

1 つ以上のセグメントからなるデータを少なくとも 1 回のブロードキャスト通信を用いて前記 1 つ以上のデスティネーションノードに転送するステップと、

50



前記ブロードキャスト通信を用いて転送されたデータを前記論理的な接続関係に基いて受信するステップと、前記1つ以上のデスティネーションノードの有するメモリ空間の所定の領域を前記論理的な接続関係によって指定するステップとを行うことを特徴とするデータ通信方法。

【請求項59】 1つ以上のセグメントからなるデータを少なくとも一つの通信パケットにパケット化する手段と、

前記1つ以上のデスティネーションノードとの間に論理的な接続関係を設定する設定手段と、

前記設定手段によって設定された論理的な接続関係を用いて前記通信パケットを非同期転送する手段とを具備することを特徴とするデジタルインターフェイス。

【請求項60】 ソースノードとの間に設定された論理的な接続関係を用いて非同期転送された少なくとも一つの通信パケットを受信する受信手段と、前記受信手段によって受信された通信パケットに含まれるデータを他の装置と共通のメモリ空間に書き込む書き込み手段とを具備することを特徴とするデジタルインターフェイス。

【請求項61】 ソースノードと1つ以上のデスティネーションノードとの間に論理的な接続関係を設定する設定手段と、

前記設定手段によって設定された前記論理的な接続関係を識別するためのコネクションIDを前記ソースノードと前記1つ以上のデスティネーションノードとに通知する通知手段とを具備することを特徴とするデジタルインターフェイス。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はデータ通信システム、データ通信方法、データ通信装置及びデジタルインターフェイスに関し、特に、情報データ（画像データを含む）とコマンドデータとを混在させて高速に通信するネットワークとそのネットワークに適用可能な通信プロトコルに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、パーソナルコンピュータ（以下、PC）の周辺機器の中で、最も利用頻度が高かったのはハードディスクやプリンタであった。これらの周辺機器は、専用の入出力インタフェース或いはSCSI（small computer system interface）インタフェース等の汎用性のあるデジタルインターフェイスによってPCと接続されていた。

【0003】一方、近年、デジタルカメラ、デジタルビデオカメラ等のAV（Audio/Visual）機器もPCの周辺装置の1つとして注目を浴びている。これらのAV（Audio/Visual）機器も専用インタフェースを介してPCと接続されていた。

(5)

特開平11-355320

8

【0004】図10は、PCとAV機器とにより構成された従来の通信システムを示す図である。図10において、101はAV機器（デジタルカメラ）、102はPC、103はプリンタである。

【0005】デジタルカメラ101において、104は撮像画像を圧縮して記録するメモリ、105はメモリ104に記録された圧縮画像データを伸長して復号する復号化部、106画像処理部、107はD/Aコンバータ、108はEVFからなる表示部、109はデジタルカメラ101とPC102とを接続する専用のデジタルI/O部である。

【0006】PC102において、110はPC102とデジタルカメラ101とを接続する専用のデジタルI/O部、111はキーボードやマウスなどからなる操作部、112は圧縮画像データを伸長して復号する復号化部、113はディスプレイ、114はハードディスク、115はRAM等のメモリ、116はMPU、117はPCバス、118はPC102とプリンタ103とを接続するSCSIインタフェースである。

【0007】プリンタ103において、119はプリンタ103とPC102とを接続するSCSIインタフェース、120はメモリ、121はプリンタヘッド、122はプリンタ103の動作を制御するプリンタコントローラ、123はドライバである。

【0008】従来の通信システムにおいて、デジタルカメラ101の有するデジタルインタフェース（デジタルI/O部109）とプリンタ103の有するデジタルインタフェース（SCSIインタフェース110）とは互換性がなく、それらを直接接続することはできなかった。そのため、デジタルカメラ101がプリンタ103に、例えば、静止画像を通信したい場合、必ずPCを介する必要があった。

【0009】又、従来の専用インタフェースやSCSIインタフェースでは、特にAV機器の有する静止画像や動画のような大容量のデータを扱う場合において、データ転送レートが低い、パラレル通信のため通信ケーブルが太い、接続できる周辺機器の数と種類が少ない、接続方式に制限がある、リアルタイムなデータ転送が行えない等の多くの問題があった。

【0010】このような問題点を解決する次世代の高速、高性能デジタルインタフェースの一つとして、IEEE（The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.）1394-1995規格が知られている。

【0011】IEEE1394-1995規格に準拠したデジタルインタフェース（以下、1394インタフェース）には、次のような特徴がある。

(1) データ転送速度が高速である。

(2) リアルタイムなデータ転送方式（即ち、Isochronous転送方式）とAsynchronous転送方式をサポートして

いる。

(3) 自由度の高い接続構成(トポロジ)を構築できる。

(4) プラグ・アンド・プレイ機能と活線挿抜機能をサポートしている。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、IEEE 1394-1995規格では、コネクタの物理的、電氣的な構成、最も基本的な2つのデータ転送方式等については定義しているが、どのような種類のデータを、どのようなデータ・フォーマットで、どのような通信プロトコルに基づいて送受信するのかについては定義していなかった。

【0013】又、IEEE 1394-1995規格のIsochronous転送方式では、送出パケットに対する応答が規定されていないため、各Isochronousパケットが確実に受信されたかは保証されない。従って、連続性のある複数のデータを確実に転送したい場合、或いは1つのファイルデータを複数のデータに分割して確実に転送したい場合、Isochronous

転送方式を使用することはできなかった。

【0014】又、IEEE 1394-1995規格のIsochronous転送方式では、転送帯域に空きがある場合でも、通信の総数が64個に制限される。このため、少ない転送帯域で数多くの通信を行いたい場合、Isochronous転送方式を使用することはできなかった。

【0015】又、IEEE 1394-1995規格では、ノードの電源のON/OFF、ノードの接続/切り離し等に応じてバスリセットが生じた場合、データの転送を中断しなければならない。ところが、IEEE 1394-1995規格では、バスリセットや伝送時のエラーによってデータ転送が中断した場合、どのような内容のデータを失ったのかについては知ることができなかった。更に、一度中断した転送を復帰するためには、非常に煩雑な通信手順を踏む必要があった。

【0016】ここで、バスリセットとは、新たなトポロジの認識と各ノードに割り当てられるアドレス(ノードID)の設定とを自動的に行う機能である。この機能により、IEEE 1394-1995規格では、プラグ・

アンド・プレイ機能と活線挿抜機能とを提供することができる。

【0017】又、IEEE 1394-1995規格に準拠した通信システムにおいて、リアルタイム性は必要とされないが、信頼性が要求される比較的数据量の多いオブジェクトデータ(例えば、静止画像データ、グラフィックスデータ、テキストデータ、ファイルデータ、プログラムデータ等)を、1以上のセグメントデータに分割して連続的に転送するための通信プロトコルは具体的に提案されていなかった。

【0018】又、IEEE 1394-1995規格に準拠した通信システムにおいて、データを非同期にブロードキャストする通信方式を用いて複数の機器間のデータ通信を実現するための通信プロトコルも具体的に提案されていなかった。

【0019】本発明は上述の問題点にかんがみ、データ通信システム、データ通信方法、データ通信装置及びデジタルインターフェイスにおいて、リアルタイム性の必要としないオブジェクトデータを連続的、かつ確実に転送することのできる技術を提供することを目的とする。又、本発明の他の目的は、データ通信システム、データ通信方法、データ通信装置及びデジタルインターフェイスにおいて、ソース・ノードと1つ以上のデスティネーション・ノードとの間の論理的な接続関係と、各デスティネーションノードの有するメモリ空間を共通に指定するオフセットアドレスとを対応付け、オフセットアドレスを簡略化し、受信データの接続IDの判別を簡略化することのできる技術を提供することを目的とする。又、本発明のその他の目的は、データ通信システム、データ通信方法、データ通信装置及びデジタルインターフェイスにおいて、ソース・ノードと複数のデスティネーション・ノードとの間のデータ通信を開始するまでに生じる遅延時間の増大を抑制することのできる技術を提供することを目的とする。又、本発明のその他の目的は、データ転送中断により失われたデータを容易に検出できるようにすることを目的とする。又、本発明のその他の目的は、データ転送の中断からの復帰を確実に、かつ簡単に行うことができるようにすることを目的とする。又、本発明のその他の目的は、回路規模の増大を防ぐことを目的とする。

【0020】

【課題を解決するための手段】本発明のデータ通信システムは、情報データを送信する送信機器と、該情報データを受信する受信機器との間に設定された論理的な接続関係を用いて通信を行うデータ通信システムであって、前記受信機器のメモリ空間を指定するアドレス情報に応じて前記論理的な接続関係を判別することを特徴している。また、本発明のデータ通信システムの他の特徴とするところは、複数の通信パケットを連続、且つ非同期に伝送する通信方式を用いたデータ通信システムであって、前記通信方式に基づいて生成される通信パケットのヘッダ部に、複数の機器間の論理的な接続関係を示すとともに、該通信パケットに含まれる情報を格納するメモリ空間の所定の領域を指定する情報を格納することの特徴している。また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、複数の機器により構成されたデータ通信システムであって、複数の異なる機器間の通信を複数の異なる論理的な接続関係で判別し、通信された情報データを該論理的な接続関係に対応するメモリ空間に格納することを特徴している。また、本発明のデ

ータ通信システムのその他の特徴とするところは、情報データを送信する送信機器と、該情報データを受信する受信機器との間に設定された論理的な接続関係を用いて通信を行うデータ通信システムであって、前記論理的な接続関係を示す情報を、前記情報データを用いて構成される通信パケットのデータ部ではなく、ヘッダ部に格納することを特徴としている。

【0021】本発明のデータ通信装置は、情報データを送信する送信機器と、該情報データを受信する受信機器との間に設定された論理的な接続関係を用いて通信を行うデータ通信装置であって、前記情報データを送信する通信手段と、前記受信機器のメモリ空間を指定するアドレス情報に応じて、前記論理的な接続関係を判別する判別手段を具備することを特徴としている。また、本発明のデータ通信装置の他の特徴とするところは、複数の通信パケットを連続、且つ非同期に伝送する通信方式を有するデータ通信装置であって、前記通信方式に基づく通信パケットを生成する生成手段と、前記通信パケットのヘッダ部に、複数の機器の論理的な接続関係を示すと共に、該通信パケットに含まれる情報を格納するメモリ空間の所定の領域を指定する情報を格納するように前記生成手段を制御する制御手段とを具備することを特徴としている。また、本発明のデータ通信装置のその他の特徴とするところは、複数の機器により構成されたデータ通信システムに接続可能なデータ通信装置であって、複数の異なる機器間の通信を複数の異なる論理的な接続関係で判別する判別手段と、通信された情報データを前記論理的な接続関係に対応するメモリ空間に格納する格納手段とを具備することを特徴としている。また、本発明のデータ通信装置のその他の特徴とするところは、情報データを

【0022】本発明のデータ通信方法は、情報データを送信する送信機器と、該情報データを受信する受信機器との間に設定された論理的な接続関係を用いて通信を行うデータ通信方法であって、前記受信機器のメモリ空間を指定するアドレス情報に応じて、前記論理的な接続関係を判別することを特徴としている。また、本発明のデータ通信方法の他の特徴とするところは、複数の通信パケットを連続、且つ非同期に伝送する通信方式を有するデータ通信方法であって、前記通信方式に基づいて生成される通信パケットのヘッダ部に、複数の機器間の論理的な接続関係を示すID情報と、該通信パケットに含まれる情報を格納するメモリ空間の所定の領域を指定する

アドレス情報とを格納することを特徴としている。また、本発明のデータ通信方法のその他の特徴とするところは、複数の機器により構成されたデータ通信システムに適用可能なデータ通信方法であって、複数の異なる機器間の通信を複数の異なる論理的な接続関係で判別し、該論理的な接続関係に対応するメモリ空間に通信された情報データを格納することを特徴としている。また、本発明のデータ通信方法のその他の特徴とするところは、情報データを送信する送信機器と、該情報データを受信する受信機器との間に設定された論理的な接続関係を用いて通信を行うデータ通信方法であって、前記論理的な接続関係を示す情報を、前記情報データを用いて構成されるデータ部ではなく、ヘッダ部に格納することを特徴としている。

【0023】本発明のデータ通信システムは、少なくとも1回の非同期通信を用いて1つ以上のセグメントからなるデータを転送することを特徴とするソースノードと、前記ソースノードから転送されたデータを受信する1つ以上のデスティネーションノードと、前記ソースノードと、前記デスティネーションノードとの間に論理的な接続関係を設定するコントローラと、前記1つ以上のデスティネーションノードの有するメモリ空間の所定の領域を指定する前記論理的な接続関係によって指定する手段とを有することを特徴している。また、本発明のデータ通信方法の他の特徴とするところは、ソースノードと1つ以上のデスティネーションノードとの間に論理的な接続関係を設定するステップと、1つ以上のセグメントからなるデータを少なくとも1回の非同期通信を用いて前記1つ以上のデスティネーションノードに転送するステップと、前記非同期通信を用いて転送されたデータを前記論理的な接続関係を用いて受信するステップと、前記1つ以上のデスティネーションノードの有するメモリ空間の所定の領域を指定する前記論理的な接続関係によって指定するステップとを行うことを特徴としている。

【0024】本発明のデジタルインターフェイスは、1つ以上のセグメントからなるデータを少なくとも一つの通信パケットにパケット化する手段と、1つ以上のデスティネーションノードとの間に設定された論理的な接続関係を用いて前記通信パケットを非同期転送する手段とを具備することを特徴としている。また、本発明のデジタルインターフェイスの他の特徴とするところは、ソースノードとの間に設定された論理的な接続関係を用いて非同期転送された少なくとも一つの通信パケットを受信する手段と、前記通信パケットに含まれるデータを他の装置と共通のメモリ空間に書き込む手段とを具備することを特徴としている。また、本発明のデジタルインターフェイスのその他の特徴とするところは、ソースノードと1つ以上のデスティネーションノードとの間に論理的な接続関係を設定する手段と、前記論理的な

接続関係を識別するためのコネクションIDを前記ソースノードと前記1つ以上のデスティネーションノードとに対して通知する手段とを具備することを特徴としている。

#### 【0025】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施例について図面を参照して詳細に説明する。図1は、本実施例におけるデータ通信システムの構成の一例を示す図である。本実施例のデータ通信システムは、図1に示すように、コンピュータ10、カメラ一体型デジタルビデオレコーダ28、プリンタ60により構成されている。

【0026】まず、コンピュータ10の構成について説明する。12はコンピュータ10の動作を制御する演算処理装置(MPU)である。14はIEEE1394-1995規格に準拠した機能と本実施例において規定する通信プロトコルに関する機能とを有する1394インタフェースである。

【0027】16はキーボード、マウスなどからなる操作部である。18は圧縮符号化されたデジタルデータ(動画像データ、静止画像データ、音声データ等)を復号するデコーダである。20はCRTディスプレイや液晶パネルなどの表示装置からなる表示部(ディスプレイ)である。

【0028】22は各種のデジタルデータ(動画像データ、静止画像データ、音声データ、グラフィックスデータ、テキストデータ、プログラムデータ等)を記録するハードディスク(HD)である。24は内部メモリである。26はPCIバスなどのコンピュータ10内部の各処理部を相互に接続する内部バスである。

【0029】次に、カメラ一体型デジタルビデオレコーダ(以下、DVCRと称する)28の構成について説明する。30は被写体の光学像を電気信号に変換し、その電気信号をに変換する撮像部(opt)である。32はアナログ-デジタル(A/D)変換器である。

【0030】34はデジタル化された動画像、静止画像を所定のフォーマットのデジタル画像データに変換する画像処理部である。36は圧縮/伸長処理部であり、圧縮符号化されたデジタルデータ(動画像データ、静止画像データ、音声データ等)を復号する機能と、デジタル画像データを高能率符号化する(例えば、MPEG方式やDV方式のように、所定の画像単位に直交変換後、量子化し、可変長符号化する)機能とを有する。

【0031】38は高能率符号化されたデジタル画像データを一時的に格納するメモリである。40は高能率符号化されていないデジタル画像データを一時的に格納するメモリである。42はデータセレクトである。44はIEEE1394-1995規格に準拠した機能と本実施例において規定する通信プロトコルに関する機能とを有する1394インタフェースである。

【0032】46、48はメモリ38とメモリ40の書き込みと読み出しとを制御するメモリ制御部である。50はDVCR28の動作を制御する制御部(システムコントローラ)であり、マイクロコンピュータを有する。52はリモコンや操作パネル等からなる操作部である。54は電子ビューファインダ(EVF)である。56はD/A変換器である。

【0033】58は磁気テープ、磁気ディスク、光磁気ディスク等の記録媒体からなる記録再生部で、各種のデジタルデータ(動画像データ、静止画像データ、音声データ等)を記録再生する。

【0034】次に、プリンタ60の構成について説明する。62はIEEE1394-1995規格に準拠した機能と本実施例において規定する通信プロトコルに関する機能とを有する1394インタフェースである。64はデータセレクトである。66は操作ボタンやタッチパネル等からなる操作部である。

【0035】68はプリンタ60の動作を制御するプリンタコントローラである。70はデコーダである。72は内部メモリである。74は1394インタフェースを介して受信された静止画像データ、テキストデータ、グラフィックスデータ等を処理する画像処理部である。76はドライバである。78はプリンタヘッドである。

【0036】図1に示すように、コンピュータ10、DVCR28及びプリンタ60の各通信装置(以下、ノードと称する)は、1394インタフェース14、44、62を介して相互に接続されている(以下、1394インタフェースによって構成されたネットワークを1394シリアルバスと称する)。

【0037】各ノードは、所定の通信プロトコルを定義することによって、各種のオブジェクトデータ(例えば、動画像データ、静止画像データ、音声データ、グラフィックスデータ、テキストデータ、プログラムデータ等)の授受、コマンドデータによる遠隔操作が可能となる。本実施例では、Asynchronous転送方式を用いた通信プロトコルを定義する。

【0038】次に、図1を用いて本実施例の通信システムを構成する各ノードの動作について説明する。まず、コンピュータ10を構成する各処理部の機能と動作について説明する。本実施例においてコンピュータ10は、例えば、DVCR28とプリンタ60との間における画像データの送受信を制御するコントローラ、或いはDVCR28やプリンタ60を遠隔操作するコントローラとして動作する。

【0039】MPU12は、ハードディスク22に記録されているソフトウェアを実行するとともに、様々なデータを内部メモリ24に移動させる。又、MPU12は、内部バス26によって接続されている各処理部の調停動作なども合わせて行なう。

【0040】1394インタフェース14は、1394

シリアルバス上に転送された画像データを受信するとともに、ハードディスク 22 や内部メモリ 24 に記録されている画像データを 1394 シリアルバス上に送信することができる。又、1394 インタフェース 14 は、1394 シリアルバス上の他のノードを遠隔操作するためのコマンドデータを送信することも可能である。更に、1394 インタフェース 14 は、1394 シリアルバスを介して転送された信号を他のノードに転送する機能も有している。

【0041】ユーザは、操作部 16 を介して所望のソフトウェアを選択し、MPU 12 にハードディスク 22 に記録されているソフトウェアを実行させる。ここで、このソフトウェアに関する情報は、表示部 20 によってユーザに提示される。デコーダ 18 は、このソフトウェアに基づいて、1394 シリアルバス上から受信した画像データをデコードする。デコードされた画像データは、表示部 20 によってユーザに提示される。

【0042】次に、DVCR 28 を構成する各処理部の機能と動作について説明する。本実施例において DVCR 28 は、例えば、本実施例の通信プロトコルに基づいて画像データを Asynchronous 転送する画像送信装置（ソース・ノード）として動作する。撮像部 30 は、被写体の光学像を輝度信号（Y）と色差信号（C）とからなる電気信号に変換し、その電気信号を A/D 変換器 60 に供給する。A/D 変換器 32 は、その電気信号をデジタル化する。

【0043】画像処理部 34 は、デジタル化された輝度信号と色差信号とに対して所定の画像処理を施すと共に、それらを多重化する。圧縮／伸長処理部 36 は、デジタル化された輝度信号と色差信号のデータ量を圧縮する。ここで、圧縮／伸長処理部 36 は、独立した圧縮処理回路を用いて輝度信号と色差信号と並列に処理してもよい。又、共通の圧縮処理回路を用いてそれらを時分割に処理してもよい。

【0044】又、圧縮／伸長処理部 36 では、伝送路誤りに強くするために、圧縮画像データに対してシャフリング処理を施す。これにより、連続的な符号誤り（即ち、バーストエラー）を、修整や補間の行いやすい離散的な誤り（即ち、ランダムエラー）に変換することができる。ここで、画像の画面内の粗密による情報量の偏りを均一化したい場合、圧縮処理の前に本処理工程を持つてくると、ランレングス等の可変長符号化を用いた場合の都合が良い。

【0045】圧縮／伸長処理部 36 では、圧縮画像データに対して、シャフリングを復元するためのデータ識別情報（ID）を付加する。圧縮／伸長処理部 36 は、記録再生時の誤りを低減する為に、圧縮画像データに対してエラー訂正符号（ECC）を付加する。

【0046】圧縮／伸長処理部 36 にて圧縮された画像データは、メモリ 38 と記録再生部 58 とに供給され

る。記録再生部 58 は、ID や ECC の付加された圧縮画像データを磁気テープ等の記録媒体に記録する。ここで、圧縮画像データは、音声データとは異なる独立の記録エリアに記録される。

【0047】一方、画像処理部 34 から D/A 変換器 56 へ供給された画像データは、D/A 変換される。EVF 54 は、D/A 変換器 56 から供給されたアナログ画像信号を表示する。又、画像処理部 34 にて処理された画像データは、メモリ 40 にも供給される。ここで、メモリ 40 には、非圧縮の画像データが格納される。

【0048】データセレクト 42 は、ユーザの指示に基づいてメモリ 38 或いはメモリ 40 を選択し、圧縮画像データ或いは非圧縮画像データを 1394 インタフェース 44 に供給する。又、データセレクト 42 は、1394 インタフェース 44 から供給された画像データをメモリ 38 或いはメモリ 40 に供給する。

【0049】1394 インタフェース 44 は、後述する本実施例の通信プロトコルに基づいて、圧縮画像データ或いは非圧縮画像データを Asynchronous 転送する。又、1394 インタフェース 44 は、1394 シリアルバスを介して、DVCR 28 を制御するための制御コマンドを受信する。受信された制御コマンドは、データセレクト 42 を介して、制御部 50 に供給される。1394 インタフェース 44 は、前記の制御コマンドに対するレスポンスを返送する。

【0050】次に、プリンタ 60 を構成する各処理部の機能と動作について説明する。本実施例において、プリンタ 60 は、例えば、本実施例の通信プロトコルに基づいて Asynchronous 転送された画像データを受信して印刷する画像受信装置（デスティネーション・ノード）として動作する。

【0051】1394 インタフェース 62 は、1394 シリアルバスを介して Asynchronous 転送された画像データや制御コマンドを受信する。又、1394 インタフェース 62 は、制御コマンドに対するレスポンスを送信する。

【0052】受信された画像データは、データセレクト 64 を介して、デコーダ 70 に供給される。デコーダ 70 は、該画像データをデコードし、その結果を画像処理部 74 に出力する。画像処理部 74 は、デコードされた画像データをメモリ 72 に一時的に記憶する。

【0053】又、画像処理部 74 は、メモリ 72 に一時的に記憶された画像データを印刷用のデータに変換し、それをプリンタヘッド 78 に供給する。プリンタヘッド 78 は、プリンタコントローラ 68 の制御に基づき、印刷を実行する。

【0054】一方、受信された制御コマンドは、データセレクト 64 を介して、プリンタコントローラ 68 に入力される。プリンタコントローラ 68 は、該制御データに基づいて印刷に関する様々な制御を行なう。例えば、

ドライバ76による紙送り、プリンタヘッド78の位置等を制御する。

【0055】次に、図8を用いて本実施例の1394インタフェース14、44、62の構成について詳細に説明する。1394インタフェースは、機能的に複数のレイヤ（階層）から構成されている。

【0056】図8において、1394インタフェースは、IEEE1394-1995規格に準拠した通信ケーブル801を介して他のノードの1394インタフェースと接続される。又、1394インタフェースは、1つ以上の通信ポート802を有し、各通信ポート802はハードウェア部に含まれるフィジカル・レイヤ803と接続される。

【0057】図8において、ハードウェア部は、フィジカル・レイヤ803とリンク・レイヤ804とから構成されている。フィジカル・レイヤ803は、他のノードとの物理的、電気的なインタフェース、バスリセットの検出とそれに伴う処理、入出力信号の符号化／復号化、バス使用権の調停等を行う。又、リンク・レイヤ804は、通信パケットの生成、各種の通信パケットの送受信、サイクルタイマの制御等を行なう。又、リンク・レイヤ804は、後述するAsynchronous broadcast packetの生成及び送受信の機能を提供する。

【0058】又、図8において、ファームウェア部は、トランザクション・レイヤ805とシリアル・バス・マネージメント806とを含んでいる。トランザクション・レイヤ805は、Asynchronous転送方式を管理し、各種のトランザクション（リード、ライト、ロック）を提供する。

【0059】又、トランザクション・レイヤ805は、後述するAsynchronous broadcast transaction機能を提供する。シリアル・バス・マネージメント806は、後述するIEEE1212CSR規格に基づいて、自ノードの制御、自ノードの接続状態の管理、自ノードのID情報の管理、シリアルバスネットワークの資源管理を行う機能を提供する。

【0060】図8に示すハードウェア部及びファームウェア部が実質的に1394インタフェースを構成するものであり、それらの基本構成は、IEEE1394-1995規格により規定されている。

【0061】又、ソフトウェア部に含まれるアプリケーション・レイヤ807は、使用するアプリケーションソフトによって異なり、どのようなオブジェクトデータをどのように転送するかを制御する。

【0062】後述する本実施例の通信プロトコルは、1394インタフェースを構成するハードウェア部及びファームウェア部の機能を拡張するものであり、ソフトウェア部に対して新規な転送手順を提供するものである。

【0063】（第1の実施例）次に、図2を用いて、本実施例において規定する通信プロトコルの基本構成につ

いて説明する。図2において、300はコントローラ、302はソース・ノード、304は $n$  ( $n \geq 1$ ) 個のデスティネーション・ノード、306はソース・ノードの有するサブユニット (subunit)、308は静止画像データ、グラフィックスデータ、テキストデータ、ファイルデータ、プログラムデータ等のオブジェクトデータ (object) である。

【0064】310はデスティネーション・ノード304内部にある第1のメモリ空間であり、所定のデスティネーション・オフセット (destination#offset#0) により指定される。312はソース・ノード302とデスティネーション・ノード304との間の論理的な接続関係（即ち、コネクション）を示す第1のコネクションである。ここで、デスティネーション・オフセットとは、 $n$  個のデスティネーション・ノード304の有するメモリ空間を共通に指定するアドレスである。

【0065】314はデスティネーション・ノード304内部にある第 $n$ のメモリ空間であり、所定のデスティネーション・オフセット (destination#offset#n) により指定される。316はソース・ノード302とデスティネーション・ノード304との間の論理的な接続関係（即ち、コネクション）を示す第 $n$ のコネクションである。

【0066】本実施例において、各ノードは、第1のメモリ空間310～第 $n$ のメモリ空間314を、IEEE1212 CSR (Control and Status Register Architecture) 規格（又は、ISO/IEC 13213:1994規格）に準拠した64ビットのアドレス空間により管理している。IEEE1212 CSR規格とは、シリアルバス向けの制御、管理、アドレス割り振りを規定した規格である。

【0067】図6は、各ノードの有するアドレス空間について説明する図である。図6(a)は、64ビットのアドレスにより表される論理的なメモリ空間である。又、図6(b)は、図6(a)に示すメモリ空間の一部であり、例えば、上位16ビットがFFFF<sub>16</sub>となるアドレス空間である。図2に示す第1のメモリ空間310～第 $n$ のメモリ空間314は、図6(b)に示すメモリ空間の一部を使用する。各メモリ空間310～314は、アドレスの下位48ビットを示すデスティネーション・オフセットにより指定される。

【0068】図6(b)において、例えば、0000000000000000<sub>16</sub>～0000000000003FFF<sub>16</sub>は予約された領域であり、実際にオブジェクトデータ308の書き込まれる領域は、アドレスの下位48ビットがFFFF00004000<sub>16</sub>以降となる領域である。

【0069】図2において、ソース・ノード302とは、後述する通信プロトコルに従ってオブジェクトデー

タ308を転送する機能をもつノードであり、デスティネーション・ノード304とは、ソース・ノード302から転送されたオブジェクトデータ308を受信する機能をもつノードである。又、コントローラ300とは、後述する通信プロトコルに従ってソース・ノード302と1つ以上のデスティネーション・ノード304との間に、論理的な接続関係（即ち、コネクション）を設定し、それを管理する機能をもつノードである。

【0070】ここで、コントローラ300、ソース・ノード302、デスティネーション・ノード304は、夫々独立した別々のノードにおいて機能してもよい。又、コントローラ300とソース・ノード302とが、1つの同じノードにおいて機能してもよい。又、コントローラ300とデスティネーション・ノード304とが、1つの同じノードにおいて機能してもよい。この場合、コントローラ300とソース・ノード302或いはデスティネーション・ノード304との間のトランザクションが不要となり、通信手順が簡略化される。

【0071】本実施例では、コントローラ300、ソース・ノード302、デスティネーション・ノード304の夫々が、独立した別々のノードにおいて機能する場合について説明する。例えば、1394インタフェース14を具備するコンピュータ10が、コントローラ300として機能する。又、1394インタフェース44を具備するDVC R28がソース・ノード302、1394インタフェース62を具備するプリンタ60がデスティネーション・ノード304として機能する。

【0072】本実施例では、図2に示すように、ソース・ノード302と1つ以上のデスティネーション・ノード304との間に、1つ以上のコネクションを設定することができる。これらのコネクションは、あるオブジェクトデータの転送要求がある場合に、1つ又は複数のコントローラ300が後述する通信プロトコルに基づいて設定する。

【0073】本実施例では、1つのコネクションにおいて使用できるデスティネーション・オフセットを1つ或いは複数個設定することができる。このデスティネーション・オフセットの値は、予め設定された値であっても、コントローラ300或いはソース・ノード302が可変的に設定する値であってもよい。尚、コネクションとデスティネーション・オフセットとの関係は、後述する通信プロトコルに基づいて設定される。

【0074】1つのコネクションに複数個のデスティネーション・オフセットを設定する場合、1つのコネクションで複数形態のデータ通信を同時に実現することができる。例えば、各形態のデータ通信に対して異なるデスティネーション・オフセットを割り当てることにより、1対1、1対N、N対Nのデータ通信を1つのコネクションで同時に実現することができる。

【0075】尚、本実施例において、コントローラ30

0であるコンピュータ10は、デスティネーション・ノード304として動作してもよい。この場合、1つのソース・ノード302と2つのデスティネーション・ノード304との間にコネクションが設定され、オブジェクトデータ308の転送が行われることになる。

【0076】又、本実施例において、コンピュータ10がコントローラ300として動作する場合について説明したが、コンピュータ10が必ずコントローラ300になる必要はない。DVC R28或いはプリンタ60がコントローラ300として動作してもよい。

【0077】次に、本実施例において規定する通信プロトコルの基本的な転送手順について説明する。図3

(a)及び図4は、あるコントローラ300によって設定されたコネクションを用いて、1つのオブジェクトデータを転送するまでの手順を説明するシーケンスチャートである。図3(b)では、1つのオブジェクトデータの転送中に、バスリセット或いは伝送エラーがあった場合の転送手順を説明するシーケンスチャートである。

【0078】本実施例の通信プロトコルでは、あるコントローラ300が上述のコネクションの設定後、1つのオブジェクトデータを、1つ以上の「Asynchronous broadcast transaction」により転送する。Asynchronous broadcast transactionの詳細な通信手順については図3及び図4を用いて説明する。

【0079】又、Asynchronous broadcast transactionにおいて用いられるパケット（以下、Asynchronous broadcast packetと称する）については図4を用いて説明する。尚、上述のAsynchronous broadcast transactionとAsynchronous broadcast packetとは、本実施例の通信プロトコルにおいて規定する全く新規な通信手順及びパケット・フォーマットである。

【0080】以下、図3(a)及び図4を用いて、本実施例の通信プロトコルに基づく基本的な転送手順について説明する。コントローラ300は、ソース・ノード302と1つ以上のデスティネーション304との間の論理的な接続関係（コネクション）を識別するためのコネクションIDを設定する。次に、コントローラ300は、そのコネクションIDと自己の有するワールド・ワイド・ユニークIDとを各ノードに通知し、1つのコネクションを設定する（図3(a)及び図4の401、402）。

【0081】コネクションIDの通知後、コントローラ300は、ソース・ノード302に対してオブジェクトデータ308の転送を開始するように指示する（図3(a)及び図4の403）。

【0082】転送開始の指示を受けた後、ソース・ノード302は、1つ以上のデスティネーション・ノード304とネゴシエーションを実行し、Asynchronous broadcast transactionの初期設定を行う（図3(a)及び図4の404、405）。

【0083】初期設定の終了後、ソース・ノード302は、Asynchronous broadcast transactionを実行し、1つ以上のセグメントデータからなるオブジェクトデータ308を順次ブロードキャストする(図3(a)及び図4の406~409)。

【0084】ここで、図7を用いて、本実施例におけるオブジェクトデータの転送モデルについて説明する。図7において、オブジェクトデータは、例えばデータサイズが128Kbyteとなる静止画像データである。

【0085】ソース・ノード302は、初期設定において認識した各デスティネーション・ノード304の受信能力に応じてオブジェクトデータ308を、例えば500個のセグメントデータ(1セグメントデータは256byte)に分割する。

【0086】ここで、1セグメントデータのデータサイズは、各デスティネーション・ノード304の有する内部バッファのサイズによりソース・ノード302が可変的に設定する。図7では、オブジェクトデータ308のデータサイズと同じ内部バッファを確保した場合を示す。

【0087】又、ソース・ノード302は、1つ以上のセグメントデータを少なくとも一回のAsynchronous broadcast transactionを用いて転送する。図7では、1つのセグメントデータを一回のAsynchronous broadcast transactionを用いて転送する。全てのセグメントデータの転送後、ソース・ノード302は、1つ以上のデスティネーション304とのデータ通信を終了する(図3(a)及び図4の410、411)。

【0088】次に、図3及び図4を用いて、コントローラ300の動作について詳細に説明する。コントローラ300は、ユーザにより選択されたソース・ノード302と1つ以上のデスティネーション・ノード304とに対し、コネクションを設定するためのパケット(以下、コネクション設定パケット)をAsynchronous転送する(図3(a)及び図4の401、402)。このパケットのペイロードには、コネクションIDとコントローラ300のワールド・ワイド・ユニークIDとが格納されている。

【0089】次にコントローラ300は、ソース・ノード302に対して送信コマンドパケット(transaction command packet)をAsynchronous転送する(図3(a)及び図4の403)。

【0090】送信コマンドパケットを受信したソース・ノード302は、コントローラ300から通知されたコネクションID、ワールド・ワイド・ユニークIDを用いて初期設定を行い、Asynchronous broadcast transactionを実行する(図3(a)の404~409)。このAsynchronous broadcast transactionにより、ソース・ノード302は、1つ以上のセグメントデータからなるオブジェクトデータ308を順次転送することができ

る。

【0091】尚、本実施例の通信プロトコルにおいて、コントローラ300は、コネクションの接続、非接続を管理する機能を提供するものである。従って、コネクション設定後におけるオブジェクトデータ308の転送は、ソース・ノード302とデスティネーション・ノード304との間のネゴシエーションにより実行される。

【0092】一連のAsynchronous broadcast transactionが終了した後、ソース・ノード302は、segment endを示すAsynchronous broadcast packet(以下、segment end packet)をブロードキャストする(図3(a)の410)。コントローラ300は、ソース・ノード302からのsegment end packetを受け取った後、コネクションを解放してデータ転送を終了する(図3(a)の411)。

【0093】ここで、segment end packetは、ブロードキャストされるため、そのパケットの内容はデスティネーション・ノード304においても検出することができる。従って、コントローラ300ではなく、デスティネーション・ノード304自体が、ソース・ノード302とのコネクションを解放するように構成してもよい。

【0094】次に、図3(a)及び図4を用いて、ソース・ノード302の動作について詳細に説明する。コントローラ300からのコネクション設定パケットと送信コマンドパケットとを受け取ったソース・ノード302は、各デスティネーション・ノード304に対してデータ転送を要求するためのAsynchronous broadcast packet(以下、send request packet)を送出する(図3(a)及び図4の404)。

【0095】ここで、send request packetは、オブジェクトデータ308をAsynchronous broadcast transactionを実行する前に必要な初期情報を得るためのリクエストパケットである。このパケットには、コントローラ300によって指定されたコネクションIDとコントローラ300のワールド・ワイド・ユニークIDが書き込まれている。

【0096】デスティネーション・ノード304は、send request packetに対応するレスポンスであることを示すAsynchronous broadcast packet(以下、ack response packet)をブロードキャストする(図3(a)及び図4の405)。

【0097】ここで、ack response packetには、send request packetと同じコネクションIDとワールド・ワイド・ユニークIDが格納されている。従って、ソース・ノード302は、受信パケットのコネクションIDとワールド・ワイド・ユニークIDを確認することによって、どのコネクションを介して転送されたack response packetであるかを識別することができる。

【0098】ここで、ack response packetには、各デスティネーション・ノード304の確保できる内部バッ



ファのサイズと所定のメモリ空間を指定するオフセット・アドレスとが格納されている。ack response packetの受信後、ソース・ノード302は、各デスティネーション・ノード304のメモリ空間を共通に指定するデスティネーション・オフセットを設定し、Asynchronous broadcast transactionを開始する。

【0099】ここで、デスティネーション・オフセットは、各デスティネーション・ノード304のack response packetに含まれるオフセット・アドレスを用いて設定される。

【0100】尚、本実施例では、Asynchronous broadcast transactionにおいて使用されるデスティネーション・オフセットを、ack response packetに含まれるオフセット・アドレスを用いて設定しているがそれに限るものではない。

【0101】例えば、コントローラ300に各コネクションが使用するデスティネーション・オフセットを管理する機能を持たせ、コネクションIDの設定と共に、デスティネーション・オフセットを設定するように構成してもよい。この場合、各コネクションに対応するデスティネーション・オフセットは、コントローラ300から

ソース・ノード302に対して通知される。

【0102】次に、ソース・ノード302は、最初のAsynchronous broadcast packetを、上述のデスティネーション・オフセットの示すメモリ空間に対して書き込む(図3(a)及び図4の406)。このパケットには、コネクションID、ワールド・ワイド・ユニークID、セグメントデータのシークエンス番号が格納されている。

【0103】最初のAsynchronous broadcast packetを送信した後、ソース・ノード302は、デスティネーション・ノード304からのレスポンス・パケットを待機する。デスティネーション・ノード304からは、コネクションID、ワールド・ワイド・ユニークID、シークエンス番号を格納したレスポンス・パケットがAsynchronous broadcast packetの形式で送出される。このレスポンス・パケットを受け取った後、ソース・ノード302は、シークエンス番号をインクリメントし、次のセグメントデータを含むAsynchronous broadcast packetを転送する(図3(a)及び図4の407)。

【0104】この手順を繰り返して、ソース・ノード302は順次Asynchronous broadcast transactionを行う(図3(a)及び図4の408~409)。デスティネーション・ノード304からのレスポンスを待機する最大の時間はあらかじめ決められており、その時間を過ぎてもレスポンスが帰ってこない場合は、同一シークエンス番号を用いて、同一データを再送する。

【0105】又、デスティネーション・ノード304から再送を要求するレスポンス・パケットが転送された場合、ソース・ノード302は、指定されたシークエンス

番号のデータを再度ブロードキャストすることもできる。オブジェクトデータ308の全てをAsynchronous broadcast transactionした後、ソース・ノード302は、segment end packetをブロードキャストし、データ転送を終了する(図3(a)及び図4の410、411)。

【0106】ここで、ソース・ノード302は上述のように、オブジェクトデータ308を必要に応じて1つ以上のセグメントデータに分割(segmentation)する。上述のレスポンス・パケットは、各セグメントデータをAsynchronous broadcast transactionする場合に伴い生ずることになる。本実施例では、1つのセグメントデータの転送を、1度のAsynchronous broadcast transactionで行う。デスティネーション・ノード304は、上述のバッファサイズで示される容量のバッファを有している。

【0107】尚、上述の実施例では、1つのセグメントデータのAsynchronous broadcast transactionに伴って必ずレスポンス・パケットを送出するように規定しているが、それに限るものではない。デスティネーション・ノード304の有するデータバッファが、複数の連続するセグメントデータによって満たされた後に、デスティネーション・ノード304がレスポンス・パケットの送信を行うように構成してもよい。

【0108】次に、図3(a)及び図4を用いて、デスティネーション・ノード304の動作について詳細に説明する。コントローラ300からコネクション設定パケットを受け取ったデスティネーション・ノード304は、ソース・ノード302からのsend request packetを待機する(図3(a)及び図4の404)。

【0109】send request packetを受け取ったデスティネーション・ノード304は、そのパケットに書かれているコネクションID及びワールド・ワイド・ユニークIDとを確認し、このパケットがソース・ノード302からのパケットであるかどうかを判別する。

【0110】ソース・ノード302からのsend request packetを受信した後、各デスティネーション・ノード304は、コネクションID、ワールド・ワイド・ユニークID、確保できる内部バッファのサイズ、所定のメモリ空間を指定するオフセット・アドレスを書き込んだack response packetをブロードキャストする(図3(a)及び図4の405)。

【0111】ソース・ノード302から転送されたAsynchronous broadcast packetをメモリ空間に書き込んだ後、デスティネーション・ノード304は、そのパケットのコネクションIDとワールド・ワイド・ユニークIDとを確認する。このコネクションIDとワールド・ワイド・ユニークIDが、コントローラ300によって設定された値と一致する場合、レスポンス・パケット(コネクションID、ワールド・ワイド・ユニークID、受

信パケットに含まれるシーケンス番号を含む)をブロードキャストする(図3(a)及び図4の406~409)。

【0112】この場合、受信パケットに含まれるセグメントデータは、内部バッファに格納される。ここで、受信パケットに含まれるコネクションID及びワールド・ワイド・ユニークIDが自己に設定されたコネクションID及びワールド・ワイド・ユニークIDと異なる場合、デスティネーション・ノード304は、その受信パケットを廃棄する。

【0113】又、デスティネーション・ノード304は、受信パケットのシーケンス番号の不整合を検出した場合に、再送要求を示すレスポンス・パケットを送出することもできる。その場合、デスティネーション・ノード304は、再送を要求するシーケンス番号をソース・ノード302に通知する。

【0114】全てのAsynchronous broadcast transactionを終了すると、ソース・ノード302からsegment end packetがブロードキャストされる。このパケットを受信すると、デスティネーション・ノード304はデータ転送プロセスを終了する(図3(a)及び図4の410)。

【0115】segment end packetを受信した後、デスティネーション・ノード304は、segment end packetを正常に受信したことを示すレスポンス・パケットをブロードキャストする(図3(a)及び図4の411)。

【0116】以上説明したように、本実施例の通信システムは、従来の通信方式の不便性を解決することができる。又、リアルタイム性を必要としないデータ転送においても、簡便に高速にデータを転送することができる。

【0117】又、本実施例では、コントローラ300がコネクションを設定した後、オブジェクトデータの転送処理は、コントローラ300に制御されることなくソース・ノード300と各デスティネーション・ノード304との間において実行される。これにより、コントローラ300の負荷を減らし、複雑な通信手順を踏むことのない簡単な通信プロトコルを提供することができる。

【0118】又、本実施例では、デスティネーション・ノード304は、各Asynchronous broadcast transactionに対して必ずレスポンスを返すように構成されている。これにより、リアルタイム性の必要としないデータを確実に転送することのできる通信プロトコルを提供することができる。

【0119】より確実なデータ転送を実現するためには、バスリセットや何らかの伝送エラーの発生によってデータ転送が中断した場合において、データを欠落させることなく速やかにデータ転送を再開させることが必要である。以下、図3(b)を用いて、本実施例の通信プロトコルで規定する再開手順について説明する。

【0120】例えば、シーケンス番号iのAsynchronous broadcast packetを受信した後にバスリセットが発生した場合、各ノードは転送処理を中断し、IEEE1394-1995規格で定められた手順に従ってバスの初期化、接続構成の認識、ノードIDの設定等を実行する(図3(b)の420、421)。

【0121】バスの再構築が完了した後、各デスティネーション・ノード304は、コネクションID、ワールド・ワイド・ユニークID、シーケンス番号iとを格納した再開要求パケット(resend request packet)をブロードキャストする(図3(b)の422)。

【0122】Asynchronous broadcast transactionの再開が可能な場合、ソース・ノード302は、受信したresend request packetのコネクションIDとワールド・ワイド・ユニークIDを確認し、これらを格納したack response packetをブロードキャストする(図3(b)の423)。

【0123】その後、ソース・ノード302は、受信したresend request packetにより要求されたシーケンス番号以降のセグメントデータ、すなわち、シーケンス番号(i+1)で始まるセグメントデータを順次ブロードキャストする(図3(b)の424)。

【0124】前述の手順により、コントローラ300、ソース・ノード302、デスティネーション・ノード304は、それぞれのノードIDを考慮することなく、データ転送が中断しても、その後のデータ転送を容易に、かつ、確実に再開することができる。

【0125】又、前述のように、本実施例では、データ転送が中断した場合にも、コントローラ300の制御手順が簡略化できる効果がある。次に、図5を用いて本実施例において規定するAsynchronous broadcast packetの構成について説明する。Asynchronous broadcast packetは、例えば、1Quadlet(4bytes=32bits)を単位とするデータパケットである。

【0126】まず、パケット・ヘッダ(packet header)521の構成を説明する。図5において、フィールド501(16bits)は、destination#IDを示し、受信先(即ち、デスティネーション・ノード304)のノードIDを示す。本実施例の通信プロトコルでは、オブジェクトデータ308のAsynchronous broadcast transactionを実現するため、このフィールドの値をブロードキャスト用ID(即ち、「FFFF16」とする。

【0127】フィールド502(6bits)は、トランザクション・ラベル(tl)フィールドを示し、各トランザクション固有のタグである。フィールド503(2bits)は、リトライ(rt)コードを示し、パケットがリトライを試みるかどうかを指定する。

【0128】フィールド504(4bits)は、トランザクションコード(tcode)を示す。tcodeは、パケット

のフォーマットや、実行しなければならないトランザクションのタイプを指定する。本実施例では、このフィールドの値を例えば「0001<sub>2</sub>」とし、このパケットのデータ・ブロック522をdestination#offsetフィールド507の示すメモリ空間に書き込む処理（即ち、ライト・トランザクション）をリクエストする。

【0129】フィールド505（4bits）は、プライオリティ（pri）を示し、優先順位を指定する。本実施例では、このフィールドの値は「0000<sub>2</sub>」とする。フィールド506（16bits）は、source#IDを示し、送信側（即ち、ソース・ノード302）のノードIDを示す。

【0130】フィールド507（48bits）は、destination#offsetを示し、各デスティネーション・ノード304の有するアドレス空間の下位48bitsを共通に指定する。ここで、destination#offsetは、全ての接続において同じ値を設定しても、接続毎に異なる値を設定してもよい。但し、異なる値を設定した方が複数の接続からのAsynchronous broadcast packetを並列的に処理できるため効率がよい。

【0131】フィールド508（16bits）は、data#lengthを示し、後述するデータフィールドの長さをバイト単位で示す。フィールド509（16bits）は、extended#tcodeを示す。本実施例では、このフィールドの値を「0000<sub>2</sub>」とする。

【0132】フィールド510（32bits）は、header#CRCを示し、上述したフィールド501～509に対するエラー検出用コードが格納される。次に、データ・ブロック（data block）522の構成を説明する。本実施例において、データ・ブロック522は、ヘッダ・インフォメーション（packet information）523とデータ・フィールド（data field）524とにより構成される。

【0133】ヘッダ・インフォメーション523には、各ノード間の論理的な接続関係（即ち、接続）を識別するための接続IDなどが格納される。尚、ヘッダ・インフォメーション523の構成は、使用目的に応じて異なる。

【0134】又、データ・フィールド524は可変長なフィールドであり、上述のセグメントデータが格納される。ここで、データ・フィールド524に格納されるセグメントデータがクアドレットの倍数でない場合、クアドレットに満たない分には「0」が詰められる。

【0135】フィールド511（2クワトレット、64bits）は、コントローラ300の有するワールド・ワイド・ユニークIDである。本実施例の1394インタフェースは、このワールド・ワイド・ユニークIDにより、ソース・ノード302とデスティネーション・ノード304との間の接続を設定したコントローラ300を識別する。

【0136】ここで、このワールド・ワイド・ユニークIDは、IEEE1394-1995規格に準拠する、各ノードが固有にもっているIDである。尚、本実施例では、各接続を設定したコントローラを識別するための情報としてワールド・ワイド・ユニークIDを使用した。これに限るものではない。上述のバスリセット等によっても変化することなく、個々のノードを固有に識別できる情報であれば他の情報でもよい。

【0137】フィールド512（16bits）は、connection#IDを示し、本実施例の接続IDを格納する。本実施例の1394インタフェースは、このフィールドに格納された接続IDに基づいてソース・ノード302と1つ以上のデスティネーション・ノード304との間に設定された接続を識別する。

【0138】本実施例において、1つのコントローラは、 $2^{16} \times$ （ノード数）の接続を確立することが可能である。これにより、各接続の使用する通信帯域の総量が伝送路の容量に達するまで、複数の接続を設定することが可能となる。

【0139】又、本実施例の1394インタフェースは、上述のワールド・ワイド・ユニークIDと接続IDとにより、あるソース・ノード302と1つ以上のデスティネーション・ノード304との間に設定された絶対的な接続を識別することができる。

【0140】従って、複数のコントローラ300が、2つの異なる論理的な接続関係に対して同一の接続IDを設定することも可能である。つまり、各コントローラは、他のコントローラの設定した接続IDを気にすることなく、自己の接続IDを設定し、管理することができる。

【0141】フィールド513（8bits）は、protocol#typeを示し、ヘッダ・インフォメーション523に基づく通信手順（即ち、通信プロトコルの種類）を示す。本実施例の通信プロトコルを示す場合、このフィールドの値は例えば「01<sub>16</sub>」となる。

【0142】フィールド514（8bits）は、control#flagsを示し、本実施例の通信プロトコルの通信手順等を制御する所定の制御データが設定される。本実施例では、このフィールドの最上位ビットを、例えば、再開要求（resend#request）フラグとする。従って、このフィールドの最上位ビットの値が「1」となる場合、本実施例の通信プロトコルに基づく再開要求が生じていることを示す。

【0143】フィールド515（16bits）は、sequence#numberを示し、特定の接続ID（フィールド512で指定された接続ID）に基づいて転送されるパケットに対して連続的な値（即ち、シーケンス番号）を設定する。

【0144】このシーケンス番号によって、デスティ

ネーション・ノード 304 は、順次 Asynchronous broadcast transaction されるセグメントデータの連続性を監視することができる。不一致が生じた場合、デスティネーション・ノード 304 は、このシーケンス番号に基づいて再送を要求することもできる。

【0145】フィールド 516 (16 bits) は、re confirmation#number を示す。本実施例においてこのフィールドは、上述の再送要求フラグの値が 1 である場合にのみ意味を持つ。例えば、上述の再送要求フラグの値が 1 である場合、このフィールドには、再送を要求する 10 パケットのシーケンス番号が設定される。

【0146】フィールド 517 (16 bits) は、buffer#size を示す。このフィールドには、デスティネーション・ノード 304 のバッファ・サイズが設定される。フィールド 518 (48 bits) は、offset#address を示す。このフィールドには、デスティネーション・ノード 304 の有するアドレス空間の下位 48 bits が格納される。これにより、図 2 に示す第 1 のメモリ空間 310 ~ 第 n のメモリ空間 314 の何れかが指定される。

【0147】フィールド 518 (32 bits) は、data\_CRC を示し、上記の header\_CRC と同様に、フィールド 511 ~ 517 (ヘッダ・インフォメーション 523 とデータ・フィールド 524 とを含む) に対応するエラー検出用コードが格納される。

【0148】(第 2 の実施例) 第 2 の実施例では、ソース・ノード 302 とデスティネーション・ノード 304 のパフォーマンスを高め、通信効率を向上させる例について説明する。第 2 の実施例では、各コネクション ID をヘッダ部に格納されるデスティネーション・オフセットとを対応付け、受信パケットがどのコネクションを介してブロードキャストされたパケットであるかを簡単に識別することのできる構成について説明する。

【0149】これにより、ネットワーク上の各ノードは、ヘッダ部のデスティネーション・オフセットをチェックするだけ各 Asynchronous broadcast packet のコネクションを簡単に識別することができ、関係のないパケットのデータブロックをデコードすることなく廃棄することができる。

【0150】次に、図 9 を用いて第 2 の実施例の通信プロトコルに基づく転送手順について説明する。尚、第 2 の実施例の通信プロトコルは、基本的に第 1 の実施例の通信プロトコルと同様に処理される。従って、図 9 において、図 3 と同様の処理を行う手順については同一の符号を付し、その詳細な説明を省略する。

【0151】コントローラ 300 は、ソース・ノード 302 と 1 つ以上のデスティネーション 304 との間の論理的な接続関係 (コネクション) を識別するためのコネクション ID を設定する。

【0152】次に、コントローラ 300 は、そのコネク

ション ID を各ノードに通知し、1 つのコネクションを設定する (図 9 の 401、402)。この時、各デスティネーション・ノード 304 は、コントローラ 300 から通知されたコネクション ID に対応付けたデスティネーション・オフセットをソース・ノード 302 及びコントローラ 300 に通知する (図 9 の 801、802)。

【0153】ここで、コネクション ID とデスティネーション・オフセットとの対応は、全てのノードが管理しているものであり、デスティネーション・ノード 304 となったノードが、他のコネクションで使用していないデスティネーション・オフセットを設定する。

【0154】コネクション ID の通知後、コントローラ 300 は、ソース・ノード 302 に対してオブジェクトデータ 308 の転送を開始するように指示する (図 9 の 403)。転送開始の指示を受けた後、ソース・ノード 302 は、1 つ以上のデスティネーション・ノード 304 とネゴシエーションを実行し、データ通信の初期設定を行う (図 9 の 404、405)。

【0155】ここで、各デスティネーション・ノード 304 は、send request packet と同じコネクション ID と受信バッファの容量を示すバッファサイズとを上述の ackresponse packet に格納してブロードキャストする。尚、各デスティネーション・ノード 304 は、第 1 の実施例とは異なり、オフセット・アドレスを通知しない。

【0156】初期設定の終了後、ソース・ノード 302 は、Asynchronous broadcast transaction を実行し、1 つ以上のセグメントデータからなるオブジェクトデータ 308 を順次ブロードキャストする (図 9 の 406 ~ 409)。ここで、各 Asynchronous broadcast packet のデスティネーション・オフセットは、コネクション ID と 1 対 1 に対応するオフセット・アドレスであり、各デスティネーション・ノード 304 のメモリ空間を共通に指定する。全てのセグメントデータの転送後、ソース・ノード 302 は、1 つ以上のデスティネーション 304 とのデータ通信を終了する (図 9 の 410、411)。

【0157】以上説明したように、第 2 の実施例では、上述のコネクション ID とデスティネーション・オフセットとを 1 対 1 に対応付けることにより、受信パケットがどのコネクションを介してブロードキャストされたパケットであるかを簡単に識別することができる。

【0158】(他の実施例) 上述の各実施例において説明した通信プロトコル及びそれを実現するために必要な各種の処理動作は、ソフトウェアによって実現することも可能である。例えば、上述の実施例の機能を実現するためのプログラムコードを記憶した記憶媒体を、各実施例の通信システムを構成する機器の制御部 (例えば、図 1 の MPU 12、システムコントローラ 50、プリンタコントローラ 68) に供給するように構成する。

【0159】そして、その制御部が、該記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し、そのプログラムコ

ードに従って各実施例の機能を実現するように通信システム或いは機器自体の動作を制御するように構成しても、上述の実施例を実現することができる。

【0160】又、上述の実施例の機能を実現するためのプログラムコードを記憶した記憶媒体を、各機器の具備する1394インタフェース14、44、62に供給し、該1394インタフェース14、44、62の動作を制御する制御部（例えば、図7のシリアル・バス・マネジメント806）が、該記録媒体に記憶されたプログラムコードに従って各実施例の機能を実現するように処理動作を制御するように構成してもよい。

【0161】この場合、上述の記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が各実施例の機能を実現することになり、そのプログラムコード自体及びそのプログラムコードを制御部に供給するための手段（例えば、記憶媒体自体）は本発明を構成する。

【0162】かかるプログラムコードを記憶する記憶媒体としては、例えば、フロッピディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、磁気テープ、不揮発性のメモ리카ード、ROMなどを用いることができる。

【0163】又、上述の記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、上述の制御部上で稼動しているOS（オペレーティングシステム）或いは各種のアプリケーションソフト等と共同して、各実施例の機能を実現する場合も本発明に含まれることは言うまでもない。

【0164】更に、上述の記憶媒体から読み出されたプログラムコードを、上述の制御部に接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに格納した後、その機能拡張ユニットに備わる制御部が、該メモリに格納したプログラムコードに従って実際の処理の一部或いは全てを行い、その処理によって各実施例の機能を実現する場合も本発明に含まれることは言うまでもない。

【0165】尚、本発明はその精神、又は主要な特徴から逸脱することなく、他の様々な形で実施することができる。例えば、本実施例では、IEEE1394-1995規格に準拠したネットワークに適用可能な通信プロトコルについて説明したがそれに限るものではない。本実施例の通信プロトコルは、IEEE1394-1995規格のようなバス型ネットワークやバス型ネットワークを仮想的に構成できるネットワークに適用することもできる。

【0166】従って、前述の各実施例ではあらゆる点で単なる例示に過ぎず、限定的に解釈してはならない。本発明の範囲は特許請求の範囲によって示すものであって、明細書本文には何等拘束されない。更に、特許請求の範囲の均等範囲に属する変形や変更はすべて本発明の範囲のものである。

【0167】

【発明の効果】本発明は上述したように、本発明によ

ば、物理的な接続形態に依存しない論理的な接続関係をIEEE1394-1995規格のようなバス型ネットワーク内に構築することができる。

【0168】また、本発明の他の特徴によれば、IEEE1394-1995規格に準拠した通信システムにおいて、リアルタイム性は必要とされないが、信頼性が要求される比較的データ量の多いオブジェクトデータ（例えば、静止画像データ、グラフィックスデータ、テキストデータ、ファイルデータ、プログラムデータ等）を、1以上のセグメントデータに分割して連続的に転送する全く新規な通信プロトコルを提供することができる。

【0169】また、本発明のその他の特徴によれば、IEEE1394-1995規格に準拠した通信システムにおいて、データを非同期にブロードキャストする通信方式を用いて複数の機器間のデータ通信を実現する全く新規な通信プロトコルを提供することもできる。

【0170】また、本発明のその他の特徴によれば、IEEE1394-1995規格のIsochronous転送方式を用いることなく、連続性のある複数のデータを確実に転送することができる。又、1つのオブジェクトデータを複数のデータに分割して確実に転送することもできる。

【0171】また、本発明のその他の特徴によれば、複数の機器間の通信を一つのコネクションで管理することにより、通信帯域をあまり使用しない多数の通信を同時に行うことができる。

【0172】また、本発明のその他の特徴によれば、バスリセットや伝送時のエラーによってデータ転送が中断した場合でも、どのセグメントのデータを失ったのかを知ることができ、非常に煩雑な通信手順を踏むことなく転送を再開することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施例の通信システムの構成例を示すブロック図である。

【図2】第1の実施例の通信プロトコルの基本構成を説明する概念図である。

【図3】第1の実施例の通信プロトコルの基本的な通信手順を説明するシーケンスチャートである。

【図4】第1の実施例の通信プロトコルの基本的な通信手順を説明するシーケンスチャートである。

【図5】第1の実施例のAsynchronous broadcast packetの構成を示す図である。

【図6】各ノードの有するアドレス空間を説明する図である。

【図7】オブジェクトデータの転送モデルについて説明する図である。

【図8】本実施例の1394インタフェースの構成を説明する図である。

【図9】第2の実施例の通信プロトコルに基づく転送手順について説明する図である。

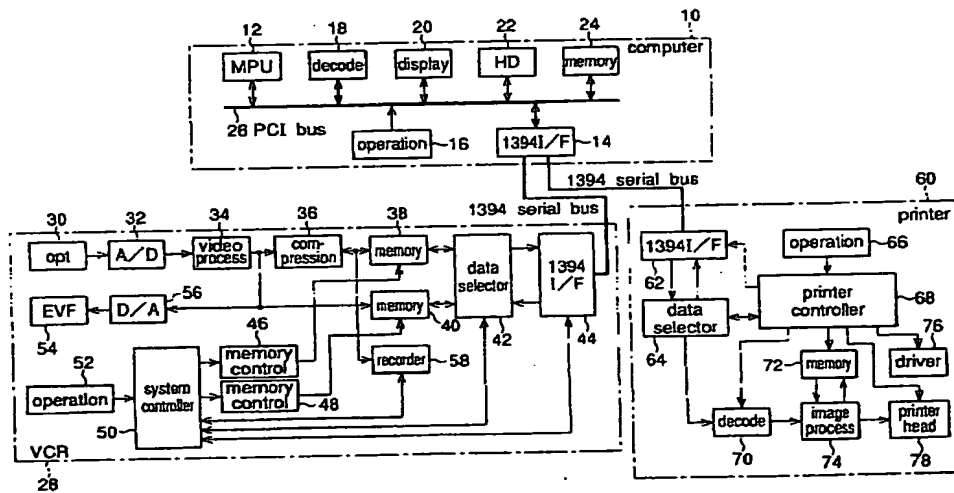
【図 10】従来のシステムについて説明するブロック図である。

【符号の説明】

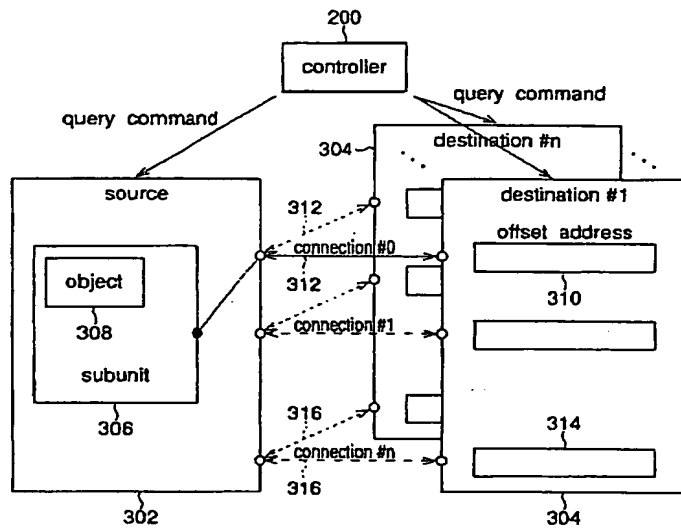
- 10 コンピュータ
- 12 演算処理装置 (MPU)
- 14 1394 インタフェース
- 16 操作部
- 18 デコーダ
- 20 表示部 (ディスプレイ)
- 22 ハードディスク (HD)
- 24 内部メモリ
- 26 内部バス
- 28 カメラ一体型デジタルビデオレコーダ
- 30 撮像部 (opt)
- 32 アナログ-デジタル (A/D) 変換器
- 34 画像処理部
- 36 圧縮/伸長処理部
- 38 メモリ

- 40 メモリ
- 42 データセクタ
- 44 インタフェース
- 50 制御部 (システムコントローラ)
- 52 操作部
- 54 電子ビューファインダ (EVF)
- 56 D/A 変換器
- 58 記録再生部
- 60 プリンタ
- 62 1394 インタフェース
- 64 データセクタ
- 66 操作部
- 68 プリンタコントローラ
- 70 デコーダ
- 72 内部メモリ
- 74 画像処理部
- 76 ドライバ
- 78 プリンタヘッド

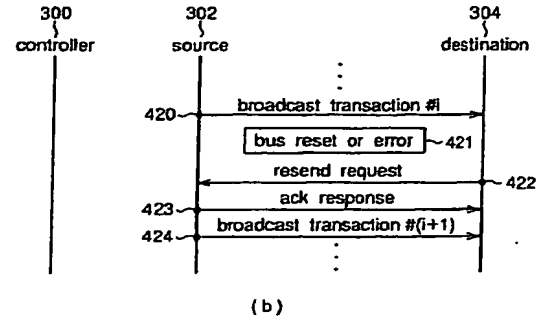
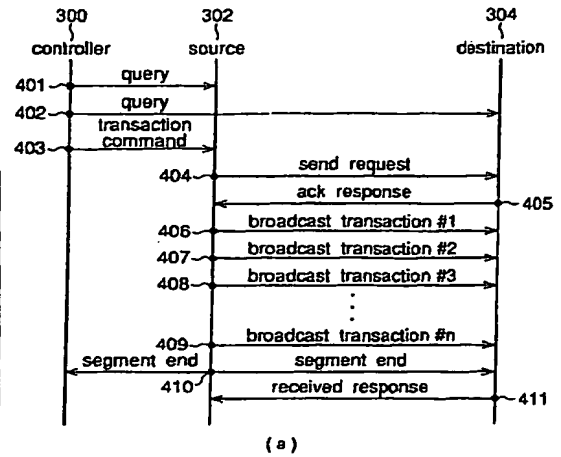
【図 1】



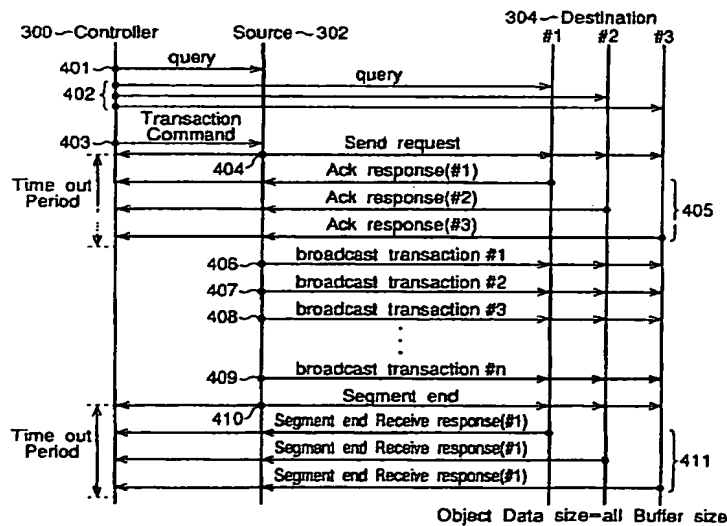
【図 2】



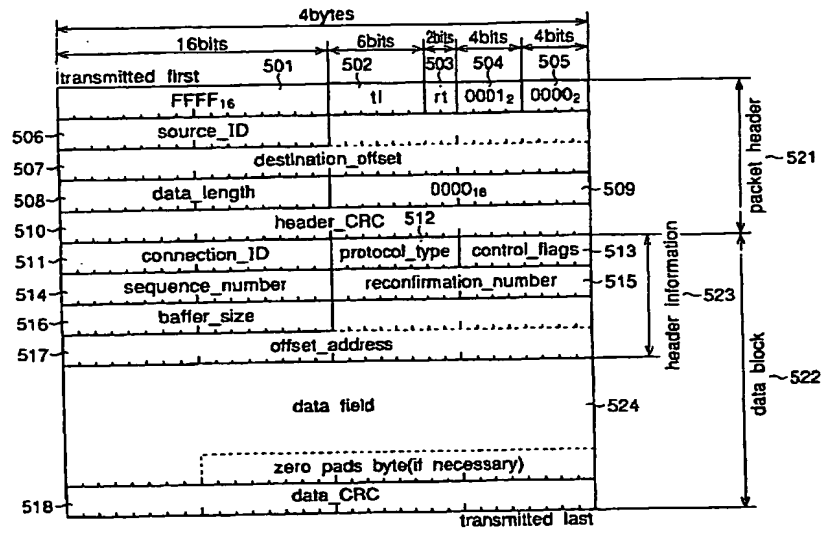
【図 3】



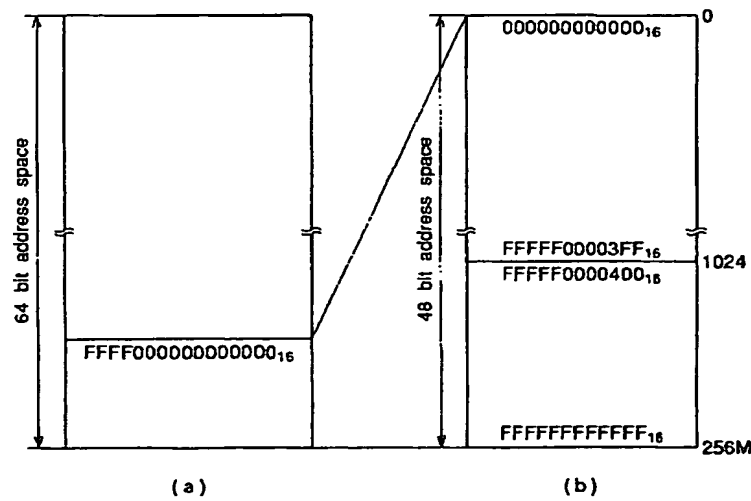
【図 4】



【図 5】

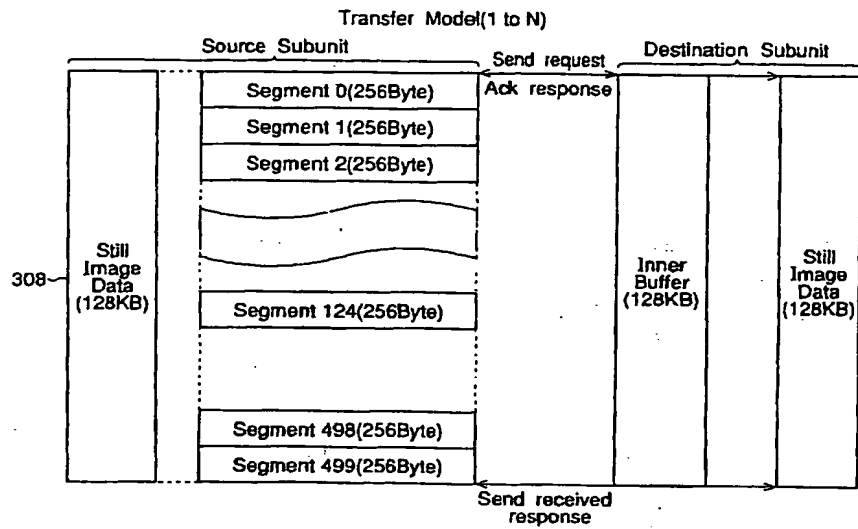


【図 6】

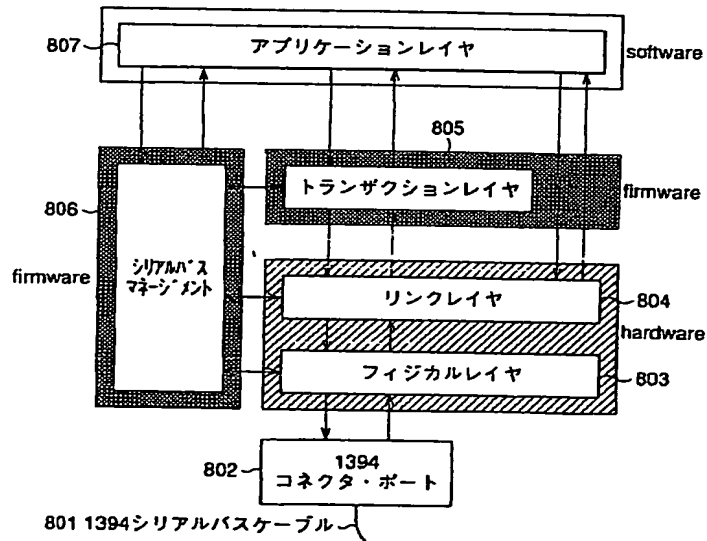




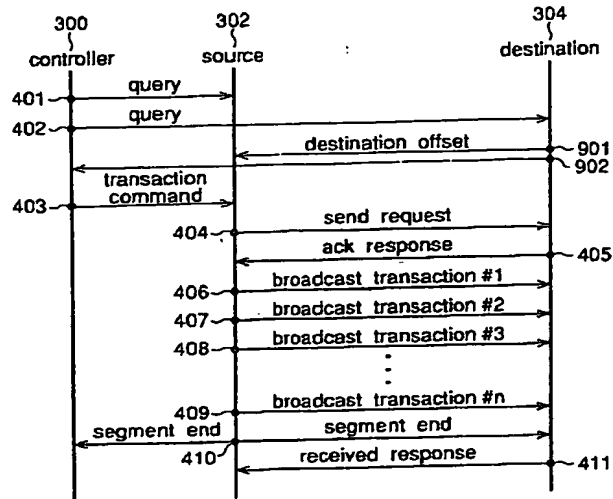
【図 7】



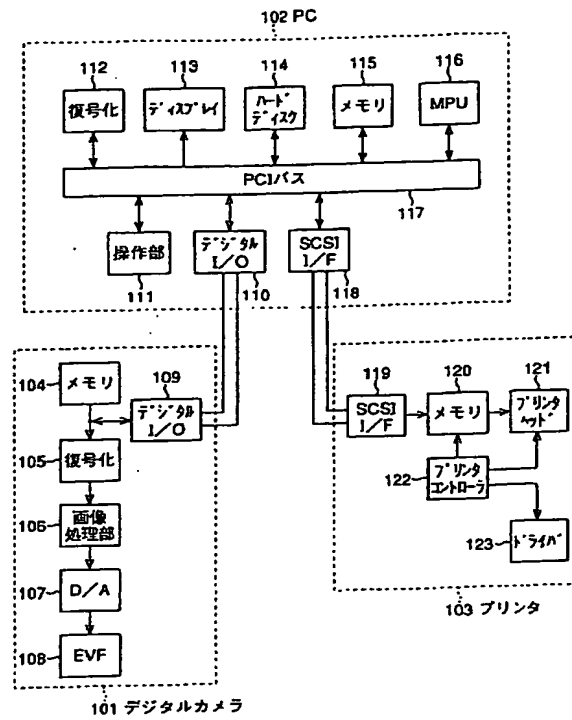
【図 8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 新井田 光央  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内